



# Neuromarktforschung

Analyse und Prognose von Markenwahlentscheidungen mittels  
klassischer und neurowissenschaftlicher Methoden

## **Dissertation**

Inauguraldissertation zur Erlangung des akademischen Grades eines  
Doktors der Wirtschaftswissenschaft (Dr. rer. pol.)

genehmigt durch die Fakultät für Wirtschaftswissenschaft  
der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

von Diplom-Kauffrau Franziska Rumpel  
geb. am 24.03.1982 in Lutherstadt Wittenberg

Gutachter: Prof. Dr. Bernd Erichson  
Prof. Dr. Abdolkarim Sadrieh

eingereicht am: 06.05.2009  
verteidigt am: 28.04.2010

**Dekanin: Prof. Dr. Birgitta Wolff**

- 1. Gutachter: Prof. Dr. Bernd Erichson**
- 2. Gutachter: Prof. Dr. Abdolkarim Sadrieh**

**Datum der Disputation: 28.04.2010**

**INHALT**

<b>I</b>	<b>Abkürzungsverzeichnis</b> .....	<b>IX</b>
<b>II</b>	<b>Abbildungsverzeichnis</b> .....	<b>X</b>
<b>III</b>	<b>Tabellenverzeichnis</b> .....	<b>XI</b>
<b>IV</b>	<b>Formelverzeichnis</b> .....	<b>XII</b>
<b>A</b>	<b>Einführung in die Problemstellung und Thematik der Arbeit</b> .....	<b>1</b>
<b>1.</b>	<b>Einführung</b> .....	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>Abgrenzung der Thematik</b> .....	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>Struktur der Arbeit</b> .....	<b>5</b>
<b>B</b>	<b>Theoretischer Teil: Markenwahl - Analyse und Prognose</b> .....	<b>7</b>
<b>1.</b>	<b>Kaufverhalten, Entscheidung und Markenwahl</b> .....	<b>7</b>
1.1	Modelle des Kaufverhaltens.....	7
1.2	Bezugsrahmen des Kaufverhaltens und der Entscheidung .....	9
1.3	Determinanten des Kaufverhaltens.....	10
1.3.1	Aktivierende Prozesse .....	10
1.3.2	Kognitive Prozesse .....	11
1.4	Determinanten der Entscheidung.....	12
1.4.1	Arten von Kaufentscheidungen .....	12
1.4.2	Involvement .....	13
1.4.3	Wiederholungskäufe und Habitualisierung.....	14
1.4.4	Situative Einflussfaktoren .....	14
1.5	Modelle des Entscheidungsverhaltens.....	15
1.6	Grundlagen der Markenwahl.....	16
1.6.1	Determinanten der Markenwahl .....	16
1.6.2	Modellierung von Markenwahl und Präferenzen: Discrete-Choice.....	18
<b>2.</b>	<b>Methoden der Marktforschung</b> .....	<b>20</b>
2.1	Klassifikation der Methoden in der Marktforschung .....	21
2.1.1	Befragungsmethoden in der Marktforschung .....	21
2.1.2	Probleme von Befragungsmethoden.....	22

2.1.3	Apparative Beobachtungsmethoden in der Marktforschung .....	22
2.1.4	Gütekriterien der apparativen Beobachtungsmethoden .....	25
2.2	Methoden der Marktforschung zur Neuproduktprognose .....	26
2.2.1	Neuproduktprognose und das Dilemma hoher Flopraten .....	26
2.2.2	Methoden.....	27
2.2.3	Testmarktsimulationen .....	28
2.2.3.1	Der Testmarktsimulator – TESI .....	29
2.2.3.2	Kritische Betrachtung der Testmarktsimulationsmodelle .....	32
2.2.3.3	Weiterentwicklung der Testmarktsimulation .....	32
2.2.3.4	Aufbau des TESI-Preismodells (TPM).....	33
2.3	Stand der Marktforschung und Probleme.....	37
2.3.1	Multimedia-Einsatz in der Marktforschung.....	37
2.3.2	Probleme und Grenzen der klassischen Marktforschung.....	38
<b>3.</b>	<b>Neurowissenschaftliche Methoden.....</b>	<b>40</b>
3.1	Triangulation .....	40
3.2	Neuroökonomie, Neuromarketing und Neuromarktforschung .....	41
3.2.1	Begriff, Entwicklung, Einordnung .....	41
3.2.2	Neuromarktforschung.....	42
3.3	Anatomie und Funktion des menschlichen Gehirns .....	43
3.4	Bildgebende und nicht-bildgebende Methoden .....	49
3.4.1	Magnetresonanztomographie (MRT) .....	50
3.4.2	Funktionelle Magnetresonanztomographie (fMRT).....	55
3.4.3	Vergleich der Methoden.....	57
3.6	Stand der neuroökonomischen Forschung .....	58
3.6.1	Dimensionen neuronaler Prozesse.....	58
3.6.2	Emotionen, Markenwahl, Entscheidung .....	60
3.6.3	Erkenntnisse für die absatzpolitischen Instrumente .....	63
3.6.3.1	Produktpolitik.....	63
3.6.3.2	Kommunikationspolitik .....	65
3.6.3.3	Preis- und Distributionspolitik .....	67
<b>4</b>	<b>Zusammenfassung.....</b>	<b>68</b>

<b>C</b>	<b>Ableitung der Forschungshypothesen .....</b>	<b>69</b>
<b>D</b>	<b>Empirischer Teil .....</b>	<b>79</b>
<b>1.</b>	<b>Zielsetzung und Struktur der Untersuchungsreihe .....</b>	<b>79</b>
1.1	Allgemeine Zielsetzung .....	79
1.2	Zielsetzung der Analyse interpersoneller Differenzen .....	80
1.3	Zielsetzung der Begleitstudie .....	81
1.4	Das Modell fMRTeSi .....	81
1.5	Struktur der Untersuchung und Entwicklung des Modells .....	83
1.5.1	Struktur des Untersuchungsdesigns und experimentelle Aufgaben .....	83
1.5.2	Struktur und Inhalte der Fragebögen .....	83
1.5.3	Kaufsimulation und Realkäufe Phase I und IV .....	84
1.5.4	Home-Use-Phase .....	84
1.5.5	fMRT-Untersuchungsdesign .....	84
1.5.6	NEO-Fünf-Faktoren Inventar (NEO-FFI) .....	84
1.5.7	Hilfsmittel und Experimentaufbau .....	85
<b>2.</b>	<b>Vorstudie .....</b>	<b>86</b>
2.1	Operationalisierung der abhängigen und unabhängigen Variablen .....	86
2.2	Versuchsaufbau und Untersuchungsdesign .....	86
2.2.1	Phasen .....	86
2.2.2	Hilfsmittel .....	88
2.3	Durchführung des Experiments .....	88
2.4	Auswertung .....	89
2.5	Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse der Vorstudie .....	89
2.6	Modifikationen des Versuchsaufbaus für die Experimentgruppe .....	97
<b>3.</b>	<b>Hauptstudie .....</b>	<b>98</b>
3.1	Operationalisierung der abhängigen und unabhängigen Variablen .....	99
3.2	Versuchsaufbau und Untersuchungsdesign .....	100
3.2.1	Experimentelle Aufgaben .....	101
3.2.1.1	Fragebogen I .....	101
3.2.1.2	Home-Use-Phase – Fragebogen II .....	102

3.2.1.3	fMRT-Untersuchung .....	102
3.2.1.4	Fragebogen III .....	103
3.2.2	Verwendete Hilfsmittel und Experimentaufbau .....	104
3.2.3	Pre-Tests .....	104
3.2.4	Probanden .....	105
3.3	Datenerhebung mittels MRT .....	105
3.3.1	Terminologie .....	106
3.3.2	Datenerhebung und technischer Ablauf der Messung .....	106
3.4	Datenauswertung .....	107
3.4.1	Auswertung der Phasen I, II und IV .....	107
3.4.2	Auswertung der Phase III - fMRT-Auswertung .....	108
3.4.2.1	Daten Pre-Processing .....	110
3.4.2.2	Datenanalyse und Statistik .....	112
3.4.3	Auswertung interpersoneller Differenzen .....	120
3.5	Ergebnisse .....	121
3.5.1	Ergebnisse Phase I .....	121
3.5.1.1	Fragebogen I Phase I .....	121
3.5.1.2	aTPM I Phase I .....	125
3.5.1.3	Realkauf I Phase I .....	126
3.5.2	Ergebnisse Phase II - Home-Use-Phase .....	127
3.5.3	Ergebnisse Phase III - fMRT-Messung .....	127
3.5.4	Ergebnisse Phase IV .....	131
3.5.4.1	Fragebogen III Phase IV .....	131
3.5.4.2	aTPM II Phase IV .....	131
3.5.4.3	Ergebnisse des NEO-FFI Test .....	133
3.5.4.4	Realkauf II Phase IV .....	133
3.6	Markenwahlentscheidungen (Reliabilität, Validität) .....	134
3.7	Ergebnisse zur interpersonellen Differenz .....	135
3.7.1	Verhaltensergebnisse der Probanden .....	135
3.7.2	Kaufsimulation .....	137
3.7.3	fMRT .....	138

3.7.4	Ergebnisse des NEO-FFI.....	140
3.8	Zusammenfassung der Ergebnisse der Hauptstudie .....	141
<b>4.</b>	<b>Begleituntersuchung: Markenstärke und Markenwahl .....</b>	<b>143</b>
4.1	Versuchsaufbau und Untersuchungsdesign.....	143
4.2	Ergebnisse .....	146
4.3	Zusammenfassung .....	148
<b>5.</b>	<b>Implikationen aus Vor-, Haupt- und Begleitstudie .....</b>	<b>148</b>
5.1	Kurzdarstellungen .....	148
5.2	Kombination und Vergleich der Ergebnisse .....	149
<b>6.</b>	<b>Diskussion der Ergebnisse und Hypothesenverifizierung .....</b>	<b>151</b>
<b>E</b>	<b>Limitationen und Implikationen für Forschung und Praxis.....</b>	<b>158</b>
<b>1.</b>	<b>Limitationen.....</b>	<b>158</b>
1.1	Limitationen der Arbeit und Studie .....	158
1.2	Limitationen der Neuroökonomie und Methodik .....	159
<b>2.</b>	<b>Implikationen für Forschung und Praxis.....</b>	<b>161</b>
2.1	Implikationen für die Messmethodik.....	161
2.2	Implikationen für die Neuromarktforschung .....	162
2.3	Implikationen für die Marktforschungspraxis.....	164
<b>3.</b>	<b>Ausblick.....</b>	<b>166</b>
<b>V</b>	<b>Anhang.....</b>	<b>X</b>
	Abbildungsverzeichnis Anhang.....	X
	Tabellenverzeichnis Anhang .....	X
	Formelverzeichnis Anhang .....	X
	Anhang zu Teil B .....	XI
	Anhang zu Teil B .....	XI
B-1	Testmarktsimulationen .....	XI
B-2	TESI.....	XIII
B-3	Adaptive Preisgenerierung des aTPM.....	XIV
B-4	Methoden der Hirnforschung.....	XVI

B-5	7-Tesla-Tomograph, Institut für Neurobiologie Magdeburg .....	XIX
B-6	Bildgebung: Geschichte und Entwicklung.....	XX
B-7	Maximum-Likelihood-Schätzung, Newton-Raphson-Algorithmus	XXIII
B-8	Empirische Erhebungen zur Austauschbarkeit und Homogenität ...	XXVI
Anhang zu Teil D .....		XXXII
D-1	Anhang zur Vorstudie – Detailliertere Darstellung der Ergebnisse XXXII	
D-1.1	Ergebnisse Phase I.....	XXXII
D-1.2	Phase II .....	XXXVI
D-1.3	Phase III .....	XXXVI
D-1.4	Ergebnisse der Realkäufe Phase I und III .....	XXXVIII
D-2	Faktorenanalyse .....	XXXIX
D-3	Auszug aus Auswertungs-Software für fMRI-Daten .....	XLIII
D-4	Beispiel zur Interpretation der Persönlichkeitsmerkmale .....	XLIII
D-5	Abbildungen und Tabellen Hauptstudie.....	XLIV
D-5.1	Hauptstudie .....	XLIV
D-5.2	Begleituntersuchung.....	LIII
<b>VI</b>	<b>Glossar .....</b>	<b>LVI</b>
<b>VII</b>	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>LXII</b>
<b>VIII</b>	<b>Versicherung .....</b>	<b>XCII</b>
<b>IX</b>	<b>Lebenslauf .....</b>	<b>XCIII</b>

## I Abkürzungsverzeichnis

Act	Aktivierung
ALM	Allgemeines Lineares Modell
aTPM	Adaptives TESI-Preismodell
BOLD	Blood Oxygen Level Dependency
CAPI	Computer Assited Personal Interview
CMRO <sub>2</sub>	cerebral metabolic rate of oxygen (cerebrale metabolische Sauerstoffrate)
dlPFC	Dorsolateraler präfrontaler Cortex
EEG	Elektroenzephalographie
EMG	Elektromyographie
EPI	Echo Planar Imaging/ echoplanare Bildgebung
ERD	Event-Related-Design
FLASh	Fast Low Angle Shot
FMCG	Fast Moving Consumer Good
fMRT	funktionellen Magnetresonanztomographie
fMRTeSi	funktionelle Magnetresonanz-Testmarktsimulation
FWHM	Full Width at Half Maximum
HFI	Hochfrequenzimpuls
MAFO	Marktforschung
MEG	Magnetenzephalographie
MHz	Mega-Hertz
MLM	Maximum-Likelihood-Methode
MNL	Multinomiales Logit Modell
mPFC	Medialer Präfrontaler Cortex
mm	Millimeter
ms	Millisekunden
MRT	Magnetresonanztomographie
NPM	NeuroPsychoMarktforschung
NRM	Newton-Raphson-Methode
NAcc	Nucleus accumbens
O <sub>2</sub>	Sauerstoff
OfE	Offenheit für Erfahrung
PFC	Präfrontaler Cortex
PNS	Peripheres Nervensystem
PW	Preiswissen
OFC	Orbitofrontaler Cortex
rCBF	Regional cerebral blood flow, regionaler cerebraler Blutfluss
rCBV	Regional cerebral blood volume, regionales cerebrales Blutvolumen
S.D.	Standardabweichung
SOR	Stimulus-Organism-Response
SPM	Statistical Parametric Mapping, statistische Landkarten des Gehirns
TE, TR	Echozeit, Repititionszeit
TESI	Testmarktsimulator
TP-log	TESI-Preis-Logit-Modell
u.U.	Unter Umständen
GfK	Gesellschaft für Konsumforschung
CS	Choice Set
RS	Relevant Set
vmPFC	Ventromedialer präfrontaler Cortex
ZNS	Zentralsnervensystem

## II Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Interdisziplinärer Ansatz der Neuroökonomie i.w.S. ....	1
Abbildung 2: Grundmuster wissenschaftlicher Erklärungen .....	2
Abbildung 3: Ansätze individueller Kaufverhaltensmodelle .....	9
Abbildung 4: Probleme von Befragungsmethoden .....	22
Abbildung 5: Einordnung apparativer Methoden .....	23
Abbildung 6: Überblick über klassische Testmarktverfahren .....	27
Abbildung 7: Klassifikation der Prognoseverfahren .....	28
Abbildung 8: Testmarktsimulator .....	30
Abbildung 9: Medialansichten des Gehirns (z.T. mit Medianschnitt) .....	45
Abbildung 10: Morphologie und Funktionen des Großhirns .....	46
Abbildung 11: Methoden der Hirnforschung .....	49
Abbildung 12: Dimensionen zur Beschreibung von Magnetfeldern .....	52
Abbildung 13: Schicht, Matrix und Voxel .....	54
Abbildung 14: Zeitlicher Verlauf des BOLD-Signals .....	56
Abbildung 15: Medianansicht des menschlichen Gehirns .....	59
Abbildung 16: Struktur und Ablauf der Untersuchung .....	82
Abbildung 17: Marktanteile - Vorstudie .....	94
Abbildung 18: Ablauf der Untersuchung .....	99
Abbildung 19: Untersuchungsaufbau auf Basis des Blockdesign .....	100
Abbildung 20: Trial-Struktur und Aufgabe während fMRT .....	103
Abbildung 21: Gauß-Normalverteilungsfunktion und Halbwertsbreite .....	112
Abbildung 22: Geometrische Darstellung des Schätzproblems .....	116
Abbildung 23: Grundprinzip der statistischen Auswertung .....	117
Abbildung 24: Marktanteile der ersten Kaufsimulation – Hauptstudie Phase I .....	125
Abbildung 25: Reaktionszeiten differenziert nach Marken .....	128
Abbildung 26: Aktivierungen für den Kontrast like versus dislike .....	129
Abbildung 27: Marktanteile der zweiten Kaufsimulation – Hauptstudie .....	132
Abbildung 28: Vergleich der Realkauf-Anteile – Hauptstudie Phase IV .....	134
Abbildung 29: Prognostizierte Marktanteile – Preis-Markenbewusstsein .....	138
Abbildung 30: Statistische parametrische Karten .....	139
Abbildung 31: Design-Karten der Conjoint-Analyse .....	145
Abbildung 32: Letztkauf-Anteile versus Marktanteile .....	146
Abbildung 33: Zusammenfassende Ergebnisse .....	150
Abbildung 34: Endoscopic eye tracking system .....	162
Abbildung 35: NeuroPsychoMarktforschung .....	163

### III Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Klassifikation und Beschreibung von Kaufentscheidungsarten .....	13
Tabelle 2: Einteilung der Discrete-Choice-Modelle .....	20
Tabelle 3: Klassifikation von Befragungsarten .....	22
Tabelle 4: Gütekriterien der apparativen Beobachtungsmethoden .....	26
Tabelle 5: Quotenerfüllung - Vorstudie .....	89
Tabelle 6: Deskriptive Statistik zur Preisverschätzung - Vorstudie.....	91
Tabelle 7: Deskriptive Statistik der Modellparameter - Vorstudie .....	92
Tabelle 8: Monetäre Nutzenwerte - Vorstudie .....	93
Tabelle 9: Vergleich der Realkauf-, Prognose- Marktanteile - Vorstudie .....	96
Tabelle 10: Korrelationen und Abweichungsquadrate - Vorstudie.....	96
Tabelle 11: Normstichprobe des NEO-FFI.....	108
Tabelle 12: Quotenverteilung Hauptstudie Phase I .....	121
Tabelle 13: Deskriptive Statistik zur Preisverschätzung - Hauptstudie .....	124
Tabelle 14: Korrelationsanalyse der Markenwertungen und des Realkaufs.....	126
Tabelle 15: Deskriptive Statistik der Reaktionszeiten - Hauptstudie.....	127
Tabelle 16: t-Werte und kortikale Regionen für den Kontrast like>dislike .....	129
Tabelle 17: Deskriptive Statistik der Modellparameter Hauptstudie .....	132
Tabelle 18: Monetäre Nutzenwerte Hauptstudie .....	132
Tabelle 19: Ergebnisse der NEO-FFI-Untersuchung – Hauptstudie Phase IV.....	133
Tabelle 20: Deskriptive Statistik NEO-FFI - Kontroll- und fMRT-Gruppe.....	133
Tabelle 21: Vergleich der Realkauf-, Prognose- Marktanteile - Hauptstudie .....	135
Tabelle 22: Korrelationen und Abweichungsquadrate - Hauptstudie .....	135
Tabelle 23: Deskriptive Statistik Preisverschätzung – Preis-Markenbewusstsein....	136
Tabelle 24: Monetäre Nutzenwerte nach Preis-Markenbewusstsein .....	137
Tabelle 25: Deskriptive Statistik der Reaktionszeiten – Preis-Markenbewusstsein .	139
Tabelle 26: Aktivierungen Vergleich: preis- versus markenbewusste Probanden....	139
Tabelle 27: Ergebnisse des NEO-FFI Test .....	141
Tabelle 28: Deskriptive Statistik der Preisverschätzung.....	147
Tabelle 29: Spannweite und relative Wichtigkeiten der Eigenschaften.....	147
Tabelle 30: Vergleich der Markenbewertungen – Vor-, Haupt- und Begleitstudie ..	149

## IV Formelverzeichnis

Formel 1: Gleichgewichtsmarktanteil .....	31
Formel 2: Wahlprinzip .....	36
Formel 3: Wahlprinzip zwischen zwei Marken.....	36
Formel 4: Multinomiales Logit-Modell .....	36
Formel 5: Zielfunktion der Maximum-Likelihood-Methode.....	37
Formel 6: Monetärer Nutzenwert .....	37
Formel 7: Marktanteilsprognose.....	37
Formel 8: Preisverschätzung.....	91
Formel 9: Multinomiales Logit-Choice-Modell .....	93
Formel 10: Empirischer Korrelationskoeffizient nach Bravais-Pearson .....	94
Formel 11: Residualabweichung .....	95
Formel 12: Allgemeines lineares Modell.....	112
Formel 13: Gleichungssystem und Matrix-Form des ALM .....	113
Formel 14: Gleichung der geschätzten Beobachtungswerte .....	114
Formel 15: Quadratsumme des Fehlerterms .....	114
Formel 16: Ableitung der Quadratsumme des Fehlerterms .....	114
Formel 17: Zusammenhang zwischen den Parametern.....	115
Formel 18: Kleinst-Quadrate-Schätzer .....	115
Formel 19: Allgemeines lineares Modell der Studie.....	116
Formel 20: Gleichungssystem II.....	117
Formel 21: Einzelprobandenebene .....	118
Formel 22: t-Statistik.....	119
Formel 23: Modell: Hypothese zum Preis-Markenbewusstsein.....	121
Formel 24: Cohen's d.....	141

## A Einführung in die Problemstellung und Thematik der Arbeit

### 1. Einführung

Zur Erklärung, Analyse und darauf basierend der Prognose von Markenwahlentscheidungen ist es essentiell, Vorstellungen über das Handeln der Konsumenten zu gewinnen, die möglichst realitätsnah sind. Zu den Kernfragen des Marketings im Bereich der Konsumgüter zählt daher die Erklärung, wie sich Konsumenten verhalten und was die Ursachen dieses Verhaltens sind. Ferner ist auch die Beeinflussbarkeit dieses Verhaltens, insbesondere durch absatzpolitische Instrumente (Preis, Produkt, Distribution, Kommunikation), von Interesse.<sup>1</sup> Mittels der klassischen mikroökonomischen Theorie, die unter anderen Nutzenmaximierung und unendliche große Reaktionsgeschwindigkeiten bei vollkommener Markttransparenz unterstellt, kann das Verhalten des Menschen nur bedingt erklärt werden. Ferner distanziert und schützt sich dieser Ansatz selbst von der Realität durch die Anwendung der *ceteris paribus* Annahme.<sup>2</sup> Erheblich sinnvoller, um das reale Verhalten des Menschen erklären und prognostizieren zu können, sind wissenschaftliche Ansätze, die eine weniger artifizielle Umgebung nutzen. Fachübergreifende Ansätze sind daher gut geeignet, da verschiedene wissenschaftliche Ansätze und deren Erkenntnisse kombiniert werden können, um ein Maximum an Realitätsnähe zu erreichen. In der vorliegenden Arbeit sollen drei Wissenschaftsbereiche miteinander verknüpft werden:

- (1) Im Rahmen der betriebswirtschaftlichen Richtung werden die Erkenntnisse sowie die Methoden des Marketing verwendet
- (2) Im Rahmen der psychologischen Richtung wird unter anderem auf die Gebiete der Entwicklungspsychologie und der Lernpsychologie zurück gegriffen.
- (3) Im Rahmen der inneren Abläufe erfolgt eine Nutzung der Erkenntnisse und Methoden aus den Neurowissenschaften.

#### Abbildung 1: Interdisziplinärer Ansatz der Neuroökonomie i.w.S.



Vgl. Bauer, H.H., Exler, S., Höhner, A. (2006), S. 4

<sup>1</sup> Vgl. Nieschlag, R., Dichtl, E., Hörschgen, H. (1997), S. 21

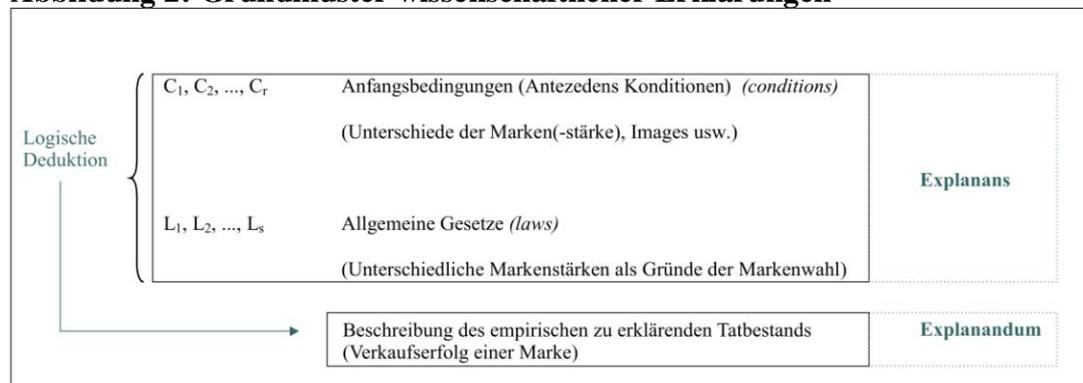
<sup>2</sup> Vgl. Kraus, A. (1977), S. 2

Das hier im Vordergrund stehende Wissenschaftsgebiet des Neuromarketing greift auf Erkenntnisse, Theorien und Methoden verschiedener wissenschaftlichen Richtungen zurück. Somit wird kein vollkommen neues Instrument oder eine Wissenschaft geschaffen, sondern das Ziel verfolgt, unterschiedliche Sichtweisen zu kombinieren, um Verhalten realitätsnäher erklären und prognostizieren zu können.

Das Ziel der Arbeit ist, es die Methodik der funktionellen Magnetresonanztomographie (fMRT) mit klassischen Ansätzen der Marktforschung, wie der Testmarktsimulation sowie Methoden der Psychologie zu verbinden. Daher wird ein Modell entwickelt, welches der Unterstützung der Testmarktsimulation durch fMRT dienen soll. Ferner werden die Theorien und Methoden der Bereiche Marktforschung, Neurologie und Psychologie vereint, um eine valide Methode zu entwickeln, welche es ermöglicht, das Entscheidungsverhalten von Konsumenten besser zu erklären und basierend darauf prognostizieren zu können.

Die Thematik der Arbeit ist die Analyse und Prognose von Markenwahlentscheidungen. Nach Hempel (1965) lässt sich basierend auf einer guten Erklärung eine angemessene Prognose ableiten, jedoch gilt nicht, dass jede Prognose eine gute Erklärung zur Folge hat.<sup>3</sup> Durch diesen Unterschied beider Begriffe soll an dieser Stelle ein Rückgriff auf das Grundmuster wissenschaftlicher Erklärungen nach Hempel und Oppenheim (1948) erfolgen (Vgl. Abbildung 2):

### Abbildung 2: Grundmuster wissenschaftlicher Erklärungen



In Anlehnung an: Hempel, C.G. (1970), S. 249

Daraus lässt sich die folgende Erklärung ableiten: Das Explanandum, der empirische Tatbestand (Erfolg einer Marke gemessen am Absatz), lässt sich logisch aus den Explanans (Gesetze, Bedingungen) ableiten: Als *allgemeines Gesetz* wird statuiert, dass Marken einen starken Einfluss auf Kaufentscheidungen ausüben.<sup>4</sup> Dies drückt sich in Marktanteilen aus. Die *Anfangsbedingungen* lassen sich derart beschreiben,

<sup>3</sup> Vgl. Hempel, C.G. (1970), S. 249

<sup>4</sup> Vgl. Aaker, D.A. (1991), Esch, F.-R., Wicke, A., Rempel, J.E. (2005b); Kapferer, J.-N. (1992)

als dass die betrachtete Marke ein besseres Image und eine größere Markenstärke als die Konkurrenzmarke besitzt. Während für die Erklärung der empirische Tatbestand besteht und die Anfangsbedingungen und Gesetze *ex post* gesucht werden, um das Explanandum logisch ableiten zu können, ist es bei Prognosen genau umgekehrt. Hier sind sowohl die Anfangskonditionen als auch das entsprechende Gesetz *ex ante* bekannt. Deduziert werden soll ein *bis dato* unbekannter Tatbestand, wie z. B. die Marktanteile der Marke.<sup>5</sup> Ziel der vorliegenden Arbeit ist zunächst die

- (1) *Erklärung* der Markenwahl, indem mittels interdisziplinärer Methoden die Anfangsbedingungen und Gesetze gesucht werden, welche die beobachteten Tatbestände (Markenwahl) logisch erklären können.
- (2) Auf Basis der gefundenen Konditionen und gültigen Gesetze können *Prognosen* aufgestellt und die Markenwahl logisch gestützt vorausgesagt werden.

## 2. Abgrenzung der Thematik

Einige der Begriffe, Modelle und Methoden werden vorab definiert, um die Arbeit thematisch einzuschränken. Ziel der Arbeit ist die Erklärung und anschließende Prognose von Markenwahlentscheidungen mittels des kombinierten Einsatzes klassischer Marktforschungsmethoden (Fragebogen, Kaufsimulation) und moderner Bildgebung (speziell Magnetresonanztomographie). Dazu werden Experimente durchgeführt, die neben der Befragung auch die Beobachtung der Probanden beinhalten.

Mittels Marktforschung, als „[...] *systematische, empirische Unternehmenstätigkeit mit dem Zweck der Informationsgewinnung oder -verbesserung* [...]“<sup>6</sup>, wird im Rahmen der Primärforschung die Datengrundlage beschafft, auf Basis derer die Analyse, Erklärung und Prognose von Markenwahlentscheidungen erfolgt.

Die Kaufentscheidung, und damit Markwahl, ist ein beobachtbares Verhalten von Menschen. Allgemein lassen sich unter dem *Verhalten* von Individuen Aktionen verstehen, um sich an die Umwelt anzupassen.<sup>7</sup> Das Kaufverhalten und auch die Markenwahl werden im Rahmen der Arbeit als: „[...] *Auswahl eines von mehreren [Produkten/Marken], einschließlich der zu dieser Entscheidung hinführenden und der auf dieser Entscheidung folgenden Prozesse und Tätigkeiten, die zukünftige Käufe beeinflussen können* [...]“<sup>8</sup> verstanden. Mittels entsprechender Modelle lässt sich das Kaufverhalten darstellen. Modelle werden als von der Realität abstrahierte, vereinfach-

<sup>5</sup> Vgl. Hempel, C.G. (1970), S. 249

<sup>6</sup> Hammann, P. Erichson, B. (2000): S. 30

<sup>7</sup> Vgl. Zimbardo, P.G., Gerrig, R.J. (2004), S. 3

<sup>8</sup> ebenda, S. 12

chende Darstellungen verstanden, um der Komplexität der realen Welt Rechnung zu tragen.<sup>9</sup> Es lassen sich grob *stochastische Modelle*, *Strukturmodelle* und *Simulationsmodelle* unterscheiden.<sup>10</sup> In der Arbeit kommen stochastische Kaufverhaltensmodelle zum Einsatz. Das stochastische Modell gibt an, mit welcher Wahrscheinlichkeit eine bestimmte Marke aus dem vorgegebenen Marken-Set gewählt wird.<sup>11</sup>

Mittels Computersimulation wird der stochastische Modellansatz genutzt. Simulationen, als modellhafte Nachbildung<sup>12</sup> verstanden, stellen speziell bei stochastischen Modellen weniger Probleme als bspw. bei Strukturmodellen dar. Die Modellstrukturen werden a priori statistisch geschätzt und die Simulation baut darauf auf. Die Modellparameter werden experimentell variiert, um alternative Szenarien zu erhalten.<sup>13</sup>

Zur Modellierung ist es vonnöten, Prozesse von Kaufentscheidungen festzulegen, die als relevant erachtet werden. Dazu sind insbesondere zwei Aspekte zu beachten: *Mehrdimensionalität* und *Multikausalität* von Kaufentscheidungen. Ersteres bezieht sich auf die Tatsache, dass aus einer Vielzahl an Alternativen eine bestimmte Marke zu einem bestimmten Zeitpunkt und Ort gewählt wird. Letzteres umfasst exogene (absatzpolitischen Instrumente, Umwelt- und Sozialfaktoren) und intervenierende Faktoren (Involvement, Erfahrungen, Präferenzen, Einstellungen). So setzt sich die Wahrscheinlichkeit (*Prob*), dass Marke (*i*) in Produktkategorie *R* (mit Menge *k* im Point-of-Purchase<sup>14</sup> *j*) gewählt wird, wenn ein Kauf im Zeitintervall (*t, t+h*) stattfindet, aus exogenen und intervenierenden Variablen zusammen.<sup>15</sup>

$$\text{Prob} \left\{ M_i \cap L_j \cap G_k \mid R \in (t, t+h) \right\} = f \left\{ \begin{array}{l} \text{exogene Variablen (Umwelt, absatzpolitische Instrumente, Umfeld);} \\ \text{intervenierende Variablen (Erfahrungspsychische Determinanten, Präferenzen)} \end{array} \right\}$$

mit  $M_i$ : Marke *i* gewählt;  $i \in \{1, \dots, n\}$ ,  $L_j$ : Point-of-Purchase *j* gewählt;  $j \in \{1, \dots, m\}$   
 $G_k$ : Menge *k* gewählt;  $k \in \{1, \dots, l\}$ ,  $R$ : Kauf in Produktkategorie, zu der  $M_i$  zählt

Im Rahmen der Arbeit wird nur eine der Dimensionen explizit betrachtet: die Markenwahl. Die Notwendigkeit, die Multidimensionalität in die Erklärung einzubezie-

<sup>9</sup> Vgl. Topritzhofer, E. (1974), S. 71

<sup>10</sup> Vgl. Bänsch, A. (2002), S. 3, Meffert, H. (1992), S. 29; Nieschlag, R., Dichtl, E., Hörschgen, H. (1997), S. 190-205, Kroeber-Riel, W., Weinberg, P. (2003), S. 373, Topritzhofer, E. (1974), S. 15-52

<sup>11</sup> Vgl. Topritzhofer, E. (1974), S. 40, darüber hinaus kann der Zeitpunkt des Kaufes, der Point-of-Purchase (i.S.d. Ladenwahl) oder die Produktkategorie als Aspekt der Kaufhandlung fungieren

<sup>12</sup> Vgl. Dorsch, F., Häcker, H., Stapf, K.H. (1987), S. 618

<sup>13</sup> Vgl. Topritzhofer, E. (1974), S. 47

<sup>14</sup> im Original: Laden, Point-of-Purchase entspricht dem Einkaufsort, in dem Waren erstanden werden können Vgl. Koschnick, W.J. (1983), S. 327

<sup>15</sup> Vgl. Topritzhofer, E. (1974), S. 73-76

hen wird jedoch zusätzlich bedacht. Zur Modellierung des Modells wird auf die monokausale Betrachtung zurückgegriffen (Nettonutzen):  $P \mid M_{ik} \mid R \stackrel{!}{=} f(\text{Nettonutzen})$ .

Als Stimuli werden Marken aus dem Bereich Vollmilchschokolade genutzt. Ein Stimulus wird dabei als „[...] komplexer Ausschnitt der Umwelt, bei dessen qualitativer und/oder quantitativer Veränderung entsprechende [...] nach Qualität oder Quantität unterscheidbare Reaktionen erfolgen.“<sup>16</sup> betrachtet. Schokolade ist dahingehend für Experimente geeignet, als dass es ein häufig gekauftes Produkt ist, eine große Anzahl an Marken existiert und keinerlei Verzerrung durch soziale Erwünschtheit vorliegt.

Die kombinierte Nutzung klassischer Befragungsmethoden und apparativer Verfahren wurde für die Markt- und Konsumentenverhaltensforschung eingesetzt. So wird mittels Blickregistrierung der Blickverlauf bei der Betrachtung visueller Stimuli (Plakate, Videos, Internetseiten) aufgezeichnet oder mittels Hautwiderstandsmessung der Aktivierungsgrad erfasst.<sup>17</sup> Ansatzpunkte zur Integration apparativer Verfahren<sup>18</sup> sind deren methodisch bedingte Vorteile bei Untersuchungen, wozu unter anderen die Erfassung unterbewusster innerer Prozesse zählen, die nicht direkt überprüfbar verbalen Aussagen in Fragebögen gegenübergestellt werden können. Marketingentscheidungen können so auf mehrere „Standbeine“ gestützt, besser gerechtfertigt werden. Ferner lassen sich durch klassische Interviews Low-Involvement-Prozesse<sup>19</sup> nicht valide erfassen, weshalb sie durch apparative Methoden analysiert werden sollten. Da jedoch auch die klassischen apparativen Methoden Schwachpunkte zeigen, wird im Rahmen der Arbeit ein bildgebendes Verfahren der Neurowissenschaften eingesetzt. Die Arbeit beinhaltet eine Laboruntersuchung, welche neben Testmarkt- und Kaufsimulationen auch die im Labor durchgeführte Bildgebungsstudie umfasst. Dabei steht neben der Erklärung und Prognose die Verbindung von verschiedenen Messmethoden im Sinne einer interdisziplinären Forschung im Vordergrund, um die unterschiedlichen Leistungspotentiale verschiedener Methoden kombiniert zu nutzen.

### 3. Struktur der Arbeit

Um Erkenntnisse im Rahmen der Markenwahl zu generieren, erfolgt auf Basis bestehender Theorien und Erkenntnisse (Teil B) die Ableitung der Hypothesen (Teil C) und deren Überprüfung mittels empirischer Messung und Analyse (Teil D).

<sup>16</sup> Vgl. Fröhlich, W.D. (2000), S. 375

<sup>17</sup> Vgl. Kamenz, U. (1997), S. 74- 76

<sup>18</sup> Für eine detailliertere Übersicht wird auf Kapitel B verwiesen.

<sup>19</sup> Spontane, flüchtige Verhaltensweisen während Befragungen. Keitz-Krevel, B.von (1994), S. 57-59

In Teil B werden Kaufverhaltensmodelle und Ansätze zur Modellierung des Entscheidungsverhaltens vorgestellt sowie Determinanten, welche die Entscheidung beeinflussen, erläutert. Insbesondere der Discrete Choice Ansatz steht im Vordergrund. Ferner werden Marktforschungsmethoden der Befragung und Beobachtung kritisch dargestellt und ein Überblick über den Status quo der Marktforschung gegeben. Im Anschluss daran wird die Bildgebung und Neurowissenschaft als Komplement zu klassischen Beobachtungsmethoden dargestellt und der aktuelle Erkenntnisstand wiedergegeben.

In Teil C werden die zu überprüfenden Hypothesen der Arbeit aufgestellt.

Teil D widmet sich der Konzeption und Beschreibung der empirischen Studie sowie der Hypothesenüberprüfung basierend auf den gewonnenen Ergebnissen. Abschließend erfolgt im Teil E eine kritische Betrachtung der Methodik, Limitationen der Arbeit sowie ein Ausblick und Implikationen für Forschung und Praxis.

## B Theoretischer Teil: Markenwahl - Analyse und Prognose

### 1. Kaufverhalten, Entscheidung und Markenwahl

Erfolgreiche Marken beeinflussen die Kaufentscheidungen von Konsumenten nachweislich. Eines der prägnantesten Beispiele ist die Marke Coca Cola: Während in Blind-Tests der Konkurrenzmarke Pepsi den Vorzug gegeben wird, wird Coca Cola identifiziert präferiert. Ferner zeigt sich laut Stiftung Warentest, dass gemäß objektiven Maßstäben No-Name-Schokoladen die oftmals besseren Bewertungen bekommen als Markenschokoladen.<sup>20</sup> Fraglich ist somit, warum sie einen kleinen Marktanteil haben, obwohl sie scheinbar besser schmecken, besser verpackt sind und weniger kosten? Die Erfassung und Erklärung des Entscheidungsverhaltens der Kunden und dessen Beeinflussung mittels absatzpolitischer Instrumente ist Aufgabenbereich der Marktforschung. Für den langfristigen Markterfolg ist es für Unternehmen wichtig über Methoden und Modelle vergangenes Kaufverhalten zu erklären,<sup>21</sup> darauf zu reagieren und zukünftiges Verhalten auf Basis von Prognosen vorherzusagen.

#### 1.1 Modelle des Kaufverhaltens

Kaufverhaltensmodelle wurden entwickelt, um komplexe Kaufprozesse möglichst einfach darzustellen und dennoch ein Maximum an Erklärung zu erhalten. Dazu bildeten sich verschiedene Ansätze heraus, die im Folgenden kurz dargestellt werden.

Im Rahmen der **Motivforschung** stehen die Bedürfnisse im Vordergrund, die zum Verhaltensantrieb (und damit auch dem Kaufverhalten) führen.<sup>22</sup> Es sollen Gründe für das Verhalten (z.B. die Markenwahl) untersucht werden, um daraus Rückschlüsse auf die Bedürfnisse ziehen zu können. Hierzu werden vor allem Tiefeninterviews und Methoden der Sozialwissenschaften eingesetzt.<sup>23</sup> Dem rationalen Ansatz der Mikroökonomie mit dem Homo Oeconomicus werden emotionale, irrationale und unbewusste Bedürfnisse entgegengesetzt.<sup>24</sup> Demgegenüber legen **nutzenorientierte Ansätze**, wie die Modelle der heuristischen Elimination (teilstochastisch) und der Nutzenmaximierung (mathematisch-psychologisch, mikroökonomisch), die Annahme zugrunde, dass Konsumenten bewusste Abwägungskalküle verwenden, um den Nutzen alternativer Möglichkeiten zu bewerten.<sup>25</sup> Sie gehen demnach wieder vom rationalen, komplett informierten Entscheider aus, der ein Produkt dann wählt, wenn er es

<sup>20</sup> Stiftung Warentest, 25.10.2007

<sup>21</sup> Vgl. u.a. Kuß, A., Tomczak, T. (2004), S.18

<sup>22</sup> Vgl. Peter, U. (1991), S. 213

<sup>23</sup> Vgl. Kapferer, C. (1994), S. 31

<sup>24</sup> Vgl. Balzer, E. (2007), S. 47

<sup>25</sup> Vgl. Homburg, C., Krohmer, H. (2003), S. 60; Plassmann, H. (2006), S.19; Meyer, R.J., Kahn, B.E.(1991), S.86-88

als optimal, also mit dem maximalen Erwartungsnutzen (Präferenz) versehen, bewertet hat.<sup>26</sup> Gemäß der heuristischen Elimination nehmen Menschen nur einen limitierten Anteil an Informationen auf und verarbeiten diese, sodass die Markenwahl innerhalb der Kaufentscheidung auf einem mehrstufigen Eliminationsprozess und einfachen Entscheidungsregeln beruht. Die selektive Markenauswahl im Rahmen der Relevant Set Bildung ließe sich damit gleichsetzen. Im Rahmen des Nutzenmaximierungsmodells, in Anlehnung an den Homo Oeconomicus, werden Entscheidungen bei vollständiger Informationsberücksichtigung getätigt und die Alternative mit dem höchsten Nutzen (Maximum Utility-Ansatz) gewählt.<sup>27</sup> Der **Behaviorismus** konzentriert sich allein auf objektiv beobachtbare Größen zur Erklärung des Verhaltens. Hierzu zählen Reize (S), die auf eine Person einwirken und die entsprechenden Reaktionen (R), die durch den Stimulus ausgelöst wurden. Das Stimulus-Response-Modell beruht auf einer Betrachtung des menschlichen Organismus als Blackbox und der Nichterfassbarkeit von Entscheidungsprozessen im inneren des Körpers.<sup>28</sup> Der Neobehaviorismus erweitert das SR-Modell zum **SOR-Modell** (Stimulus-Organism-Response). Nicht beobachtbare Prozesse werden nun über intervenierende Variablen geleitet und erklärt. Jene Variablen werden in affektive und kognitive Determinanten eingeteilt.<sup>29</sup> Die **Kognitionspsychologie** stellt Informationsverarbeitungsprozesse in den Vordergrund. Unter dem Begriff der Kognition werden Prozesse der Aufmerksamkeit, Wahrnehmung, Erinnerung und Entscheidungsfindung verstanden. Die Wirkungskette der Informationsverarbeitung lässt sich grob als Wahrnehmung eines Stimulus, dessen Verarbeitung und Integration zu bereits bestehendem Wissen und die Speicherung des Wahrgenommenen beschreiben. Es wird davon ausgegangen, dass sämtliche neuen Informationen beeinflusst und verarbeitet werden.<sup>30</sup>

Jene Ansätze lassen sich durch die **Neuroökonomie**, basierend auf der Möglichkeit der Messung innerer affektiver und kognitiver Prozesse (im Gehirn) mittels bildgebender Verfahren (wie der funktionellen Magnetresonanztomographie) oder der Aktivierungsmessung (Elektroenzephalographie), weiterentwickeln. Durch die Verfahren lassen sich die Black-Box des Menschen öffnen und innere Prozesse nicht über latente Variablen, sondern über direkte Reaktionen erklären. So sind Reaktion auf Reize nicht nur von beobachtbaren emotionalen und kognitiven Prozessen abhängig, sondern auch von der Art der Stimuli. Ferner kann irrationales Verhalten erklärt und prognostiziert werden. Abbildung 3 gibt ein Überblick über die vorgestellten Ansätze.

---

<sup>26</sup> Vgl. Eisenführ, F., Weber, M. (2003), S. 212

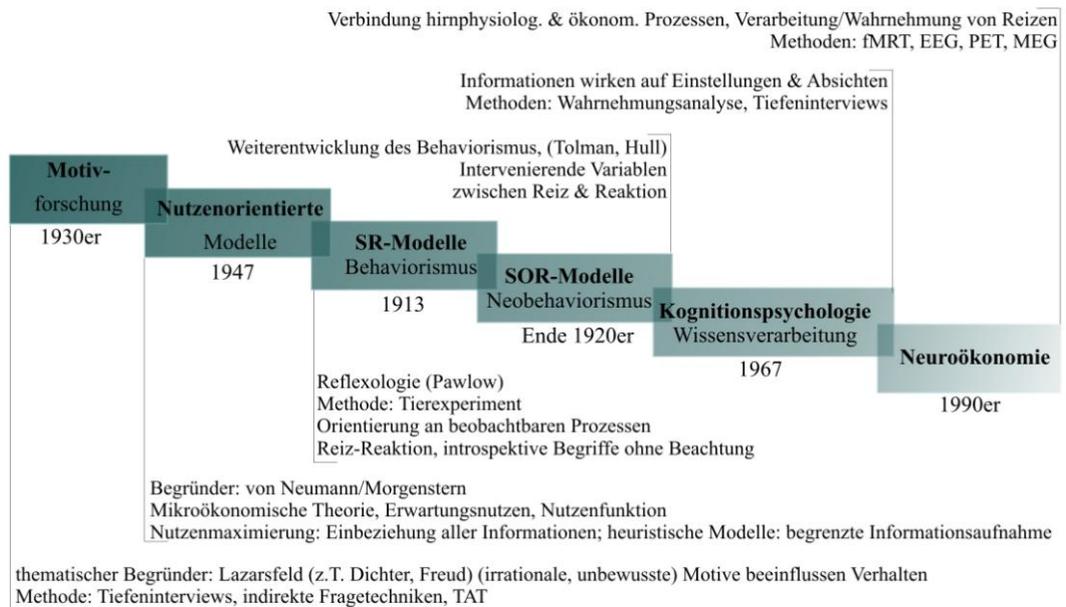
<sup>27</sup> Vgl. Homburg, C., Krohmer, H. (2003), S. 60-71

<sup>28</sup> Vgl. Kroeber-Riel, W., Weinberg, P. (2003), S. 30 sowie Peter, U. (1991), S. 193

<sup>29</sup> Vgl. Rosenstiel, L. von, Neumann, P. (1991), S. 41 sowie Kroeber-Riel, W., Weinberg, P. (2003), S. 31

<sup>30</sup> Vgl. Klusendick, M. (2007), S. 105-106

### Abbildung 3: Ansätze individueller Kaufverhaltensmodelle



## 1.2 Bezugsrahmen des Kaufverhaltens und der Entscheidung

Das Kaufverhalten von Konsumenten ist ein komplexer und dynamischer Prozess. So spielen neben affektiven und kognitiven Komponenten auch die objektgerichteten Größen eine Rolle. Tägliche Konsumententscheidungen reichen von der Auswahl der Produktkategorie, über den Point-of-Purchase (Geschäftsstätte) bis hin zur Auswahl des gesuchten Produktes (Artikelebene). Die einzelnen Prozesse bis zur finalen Entscheidung werden dabei durch situative, kontextbezogene, affektive und kognitive Faktoren beeinflusst. Aufgrund dieser Vielfalt an Aspekten wird im Rahmen der vorliegenden Arbeit nur ein ausgewählter Teil des Konsumentenverhaltens untersucht, um die notwendige Präzision einzuhalten. Im Mittelpunkt steht die Markenwahlentscheidung von schnell umschlagenden Gütern (Fast Moving Consumer Goods, FMCG). Bis zur endgültigen Markenwahlentscheidung bestimmen unterschiedliche Determinanten den Auswahlprozess, die im Folgenden kurz erörtert werden sollen.

Als **Determinanten des Kaufverhaltens** aus verhaltensorientierter Sicht der Käuferverhaltensforschung stehen v.a. psychische Determinanten im Vordergrund. Ferner sind Umwelteinflüsse (persönlich, kulturell, sozial) zu beachten.<sup>31</sup> Von Relevanz im Rahmen der Arbeit sind psychische Determinanten (Affekt, Kognition, Involvement, Persönlichkeit) des Verhaltens.

Die **Komplexität der Kaufentscheidung** bedingt vielfach die Art der Entscheidung. Basierend auf dem Fokus psychologischer Determinanten soll eine Differenzierung hinsichtlich des Ausmaßes der kognitiven Steuerung erfolgen. So wird zwischen habitualisierten und impulsiven Kaufentscheidungen mit geringer kognitiver Kontrolle und

<sup>31</sup> Vgl. Forscht, T., Swoboda, B. (2005), S. 32, 119

limitierten und extensiven Kaufentscheidungen mit starker kognitiver Kontrolle unterschieden.<sup>32</sup> Im Rahmen der Arbeit stehen Entscheidungen mit geringerer kognitiver Kontrolle im Vordergrund.

Die **Prozess der Entscheidung** lässt sich grob in drei Phasen unterteilen: Vor-Kauf, Kauf, Nach-Kauf. Im Rahmen der Arbeit werden alle drei Phasen betrachtet (Prädisposition, Kauf, Entscheidung, ex post Einstellungsveränderung).

Als **Entscheidungsträger** lassen sich private und gewerbliche Konsumenten unterscheiden, wobei an dieser Stelle private Haushalte betrachtet werden.

### 1.3 Determinanten des Kaufverhaltens

Das Kauf- und Entscheidungsverhalten hängt von grundlegenden **aktivierenden** (Emotion, Trieb) und **kognitiven** Antriebskräften ab. Aktivierende Prozesse führen genau dann zu einer verhaltenswirksamen Reaktion, wenn ein Mangel vorliegt (Mangelbedürfnisse; z.B. Hunger: ohne Nahrung ist das Gleichgewicht unbalanciert) oder ein Wachstumsbedürfnis besteht (Maslow, 1943)<sup>33</sup>. Kommt es zur Befriedigung der Triebe durch bestimmte Reize (Nahrungsmittel), entstehen subjektiv wahrgenommene positive Gefühle. Diese führen über Lernprozesse zu einer Verstärkung des zielgerichteten Verhaltens. Kognitive Determinanten sind, gemäß des Dreispeichermodells, die Informationsaufnahme, -verarbeitung und -speicherung. Bereits aufgebautes Wissen wird in Form von Schemata und Netzwerken strukturiert.<sup>34</sup>

#### 1.3.1 Aktivierende Prozesse

*Emotionen ermöglichen es „[...] geseit zu handeln, ohne geseit denken zu müssen.“<sup>35</sup>*

**Emotion**<sup>36</sup> und **Motivation** sind Konstrukte zur Erklärung des Verhaltens, die nur schwer voneinander zu trennen sind. Daher soll eine definatorische Abgrenzung für die Arbeit erfolgen: Emotionen sind innere Vorgänge, die mehr oder weniger bewusst wahrgenommen werden und appetitiv (z. B. sympathisch) oder aversiv (z. B. unsympathisch) sein können. Sie werden als spezifischer Affekt verstanden, wobei Affekte eine generelle Beschreibung von Gefühlen angeben. Aus neurowissenschaftlicher Sicht werden Emotionen als mentale Zustände und biologische Funktionen beschrieben, die im Gehirn repräsentiert sind<sup>37</sup> und in autonome, unbewusste sowie bewusste Emotionen unterteilt sind. Letztere entstehen erst durch die kognitive Verarbeitung und daher bewussten Wahrnehmung.<sup>38</sup> Motive sind situativ unabhängige, langfristige

<sup>32</sup> Vgl. Kroeber-Riel, W., Weinberg, P. (2003), S.369

<sup>33</sup> Vgl. Maslow, A.H. (1943), S. 370-96.

<sup>34</sup> Vgl. ebenda, S. 142-143,225-233, Bagozzi, R.P. (1991), S. 127

<sup>35</sup> Damasio, A. R. (2004); S. III

<sup>36</sup> Emotionen sind spezifische Affekte, die Gefühle beschreiben, Vgl. Cohen, J.B., Areni, C.S. (1991), S. 191

<sup>37</sup> Vgl. LeDoux, J.E. (2000), S. 157-158

<sup>38</sup> Vgl. Plassmann, H. (2006), S. 8

Persönlichkeitsmerkmale, die das Handeln und Entscheiden in eine Richtung lenken.<sup>39</sup> Die Motivation dagegen ist ein aktivierender intentional, situationsabhängiger Prozess, der das Ergebnis einer Handlungsorientierung gestützt auf Emotionen darstellt.<sup>40</sup> **Einstellungen und Präferenzen** sind Determinanten, die dem Kaufverhalten vorangehen, wobei Einstellungen der Präferenz vorgelagert sind und letztere sich aus den Differenzen der Einstellungen gegenüber Handlungsalternativen ergeben.<sup>41</sup> Einstellungen sind erlernte Verhaltensweisen (Resultat durch die Auseinandersetzung mit der Umwelt sowie der Sozialisierung) auf ein Objekt (Bezugsobjekte können physisch oder psychisch existieren) in bestimmter Art und Weise zu reagieren (positiv, negativ)<sup>42</sup> bzw. sind es „[...] *dauerhafte, allgemeine Beurteilung[en] [...]*“<sup>43</sup>. Ferner haben Einstellungen eine prädispositive Wirkung, indem in ihnen die Eignung von Objekten zur Bedürfnisbefriedigung zum Ausdruck kommt.<sup>44</sup> Durch die enge Verbindung zwischen Präferenzen und dem tatsächlichen Kaufverhalten ist die Messung von Präferenzen ein wichtiger Ansatz zur Erklärung von Markenwahlentscheidungen.<sup>45</sup> Präferenzen sind eindimensionale Bestimmungsgrößen für die subjektive Vorziehenswürdigkeit einer Alternative gegenüber anderen.<sup>46</sup> Ferner unterliegen Präferenzen Veränderungen über die Zeit (dynamisch, zeitlich begrenzt) und sind abhängig vom Kontext.<sup>47</sup> In der Literatur wird, basierend auf der Einbeziehung restriktiver Bedingungen des Kaufes zwischen *unconstrained* und *constrained preferences* unterschieden. Beim Begriff der ‚unbeschränkten‘ Präferenzen handelt es sich um Ansätze, bei denen restriktive Faktoren des Kaufes nicht berücksichtigt werden (z. B. monetäre, zeitliche Faktoren).<sup>48</sup> Ansätze, die beschränkten Präferenzen folgen, integrieren derartige Restriktionen in die Modellierung.<sup>49</sup> Die Präferenz für eine Alternative gegenüber einer anderen ist das Resultat eines Vergleichs zwischen erwartetem Nutzen und wahrgenommenen Kosten<sup>50</sup> (Nettonutzen). In der Arbeit werden Präferenzen auf beiden Wegen ermittelt: nichtrestriktiv via Conjoint-Analyse, restriktiv via Realkauf (Teil D)

### 1.3.2 Kognitive Prozesse

Gedächtnis und Erinnerung sind komplexe Prozesse, die ihm Rahmen der Markenwahl und Konsumententscheidung eine wichtige Rolle spielen. Kontakte mit dem Stimu-

<sup>39</sup> Vgl. Dorsch, F., Häcker, H., Stapf, K.H. (1987), S. 427

<sup>40</sup> Vgl. Nieschlag, R., Dichtl, E., Hörschgen, H. (1997), S. 167, Kroeber-Riel, W., Weinberg, P. (2003), S. 53

<sup>41</sup> Vgl. Helm, R., Steiner, M. (2008), S. 27; Eisenführ, F., Weber, M. (2003), S. 31

<sup>42</sup> Vgl. Nieschlag, R., Dichtl, E., Hörschgen, H. (1997), S. 168-169

<sup>43</sup> Solomon, M., Bamossy, G., Askegaard, S. (2001), S. 153-154

<sup>44</sup> Vgl. z.B. Bem, D.J. (1974), S. 25, Ajzen, I. (2002), S. 4, Kroeber-Riel, W., Weinberg, P. (2003), S. 54

<sup>45</sup> Vgl. Helm, R., Steiner, M. (2008), S. 27

<sup>46</sup> Vgl. Böcker, F. (1986), S. 556

<sup>47</sup> Vgl. Helm, R., Steiner, M. (2008), S. 28-29

<sup>48</sup> Vgl. dazu u.a. Böcker, F. (1986), S. 556 und Srinivasan, V. (1982), S. 86-87

<sup>49</sup> Vgl. Trommsdorff, V., Bleicker, U., Hildebrandt, L. (1980), S. 270

<sup>50</sup> Vgl. ebenda, S. 270

lus Marke generieren ein episodisches Wissen über diese Marke und führen dazu, dass bestimmte Assoziationen, die zuerst ins Kurzzeitgedächtnis und bei genügender Wiederholung in das Langzeitgedächtnis gelangen, entstehen. Dieses Markenwissen lässt sich beispielsweise mittels Recall- oder Recognition-Tests oder spontanen Markenassoziationen abfragen (Vgl. Kapitel D). Dauerhaft gespeicherte Informationen im Gehirn werden als Wissen bezeichnet und sind Grundlage, um neue Stimuli (Marken, Markeninformationen wie Preise, Varianten, Werbung) aus der Umwelt aufzunehmen, zu verarbeiten und zu speichern. Ein Großteil dieses Wissens wird mittels Schemata abgespeichert. Diese Strukturen dirigieren und kanalisieren die Informationsverarbeitung neuer Stimuli und steuern die Abfrage bestehenden Wissens.<sup>51</sup> Markenschemata existieren vergleichsweise in Form von Markenbildern oder Markenwelten (Milka: lila, Alpenwelt). Markenstrategisch gilt: Je kongruenter neue Informationen zum bestehenden Schema sind, desto besser werden sie erinnert und verarbeitet.<sup>52</sup>

#### 1.4 Determinanten der Entscheidung

„[...] I want that, and by God I'm gonna get it!“ „The pants were shrieking "buy me“ [...]“<sup>53</sup>

Aufgrund der Thematik der Arbeit werden lediglich individuelle Determinanten der Entscheidung (Kaufentscheidungsart, Involvement, Habitualisierung, Situation) betrachtet, um der Eingrenzung des sehr breiten Themas Rechnung zu tragen. Bisherige Erfahrungen mit einem Produkt beeinflussen die kognitiven Belastungen des Entscheiders bei der Markenwahl. Je größer jene Belastung erscheint, desto eher wird der Entscheider auf Heuristiken<sup>54</sup> zurückgreifen, die ihm Entscheidungen vereinfachen. Die Wahrnehmung der Belastung ist neben Erfahrungen auch durch individuelle kognitive Fähigkeiten und das eigene soziale Umfeld determiniert.<sup>55</sup>

##### 1.4.1 Arten von Kaufentscheidungen

Die älteste Einteilung individueller Kaufentscheidungen geht auf Katona (1960) zurück, wobei insbesondere die Unterscheidung von zwei zentralen Grundtypen im Vordergrund steht: *echte* Entscheidungen (selten, Ungewissheit, unklare Erwartungen) und *habituelles* Verhalten (alltäglich, routiniert, Faustregeln).<sup>56</sup> Howard und Sheth unterteilen die echten Kaufentscheidungen in *extensive* (höchster kognitiver Aufwand) und *limitierte* (bereits Erfahrungen und Entscheidungskriterien) Kaufentscheidungen.<sup>57</sup> Die vierte Gruppe an Kaufentscheidungen sind sogenannte *impulsive* Entschei-

<sup>51</sup> Vgl. Fiske, S.T., Linville, P.W. (1980), S. 543, und Kroeber-Riel, W., Weinberg, P. (2003), S. 233

<sup>52</sup> Vgl. Misra, S., Beatty, S. (1990), S. 161

<sup>53</sup> Zitate zum Thema Kaufimpulse in Rook, D.W. (1987), S. 193, 194

<sup>54</sup> Vgl. Elimination by aspects: Tversky, A. (1972), S. 285-289

<sup>55</sup> Vgl. Helm, R., Steiner, M. (2008), S. 31

<sup>56</sup> Vgl. Katona, G. (1960), S. 57

<sup>57</sup> Vgl. Howard, J., Sheth, J. (1969), S. 418, Engel, J.F., Kollat, D.T., Blackwell, R.D. (1986), S. 350; sowie in neuerer Auflage: Blackwell, R.D., Miniard, P.W., Engel, J.F. (2001), S. 86

dungen.<sup>58</sup> Zu beachten ist, dass jene Klassifizierung nicht fix, sondern zeitvariabel ist. Demgemäss werden, bedingt durch Wiederholungskäufe aus extensiven limitierte und über die Zeit habitualisierte Entscheidungen.<sup>59</sup> Bezogen auf den Grad der kognitiven Beteiligung lassen sich vier Arten von Kaufentscheidungen identifizieren (Tabelle 1). Welche Art zutrifft, hängt von unterschiedlichen Gesichtspunkten ab:<sup>60</sup> Persönliches Involvement (kognitiv, emotional), Anzahl an Wiederholungskäufen, Wahrgenommene Produktunterschiede<sup>61</sup> und situative Faktoren (z. B. Umfeld, Zeitdruck).

**Tabelle 1: Klassifikation und Beschreibung von Kaufentscheidungsarten**

Kaufentscheidung	Kognitive Steuerung	Wiederholungskäufe	Produktunterschiede	Involvement	Psychische Prozesse	Informationsbedarf
<i>extensiv</i>	Sehr groß, bewusst	Keine, kaum	Viele	Stark	Emotional, kognitiv	Hoch
<i>limitiert</i>	Groß, bewusst	Einige	Viele	kognitiv	Kognitiv	Mittel
<i>habitualisiert</i>	Schwach, eher unbewusst	viele	Wenige	Schwach	Reaktiv, Treue	Gering
<i>impulsiv</i>	Schwach, unbewusst	unbestimmt	Kaum, keine	emotional	Emotional, reaktiv	Kaum

In Anlehnung an: Kroeber-Riel, W., Weinberg, P. (2003), S.369-373;404, Kuß, A, Tomczak, T. (2007) S.107-120

Extensive Entscheidungen entsprechen eher der Annahme des rational handelnden Entscheiders und lassen sich mittels klassischer Erhebungen eher erfassen, da die Informationsverarbeitung und die Entscheidungen bewusst wahrgenommen und daher eher retrospektiv wiedergegeben werden kann. Habitualisierte und impulsive Entscheidungen werden eher als kritisch hinsichtlich ihrer Erfassung mittels Marktforschungsmethoden betrachtet, da diese unbewusst ablaufen und demnach auch nur nachträglich rationalisiert oder kognitiv bestimmend wiedergegeben werden.<sup>62</sup>

#### 1.4.2 Involvement

Ein Konsens zur Definition des Involvement-Begriffes ist nicht gegeben. Dies lässt sich darauf zurückführen, dass sehr unterschiedliche Arten und auch Messungen<sup>63</sup> von Involvement vorhanden sind. Neben situativen und andauernden Involvement,<sup>64</sup> lassen sich Produkt-<sup>65</sup>, Werbe-<sup>66</sup>, Medium-<sup>67</sup> und Kaufentscheidungs<sup>68</sup>-Involvement nennen. Neben jenen eindimensionalen existieren ferner mehrdimensionale Ansätze.<sup>69</sup> Im Rahmen der Arbeit wird Involvement als *persönliche Relevanz von Objekten, ba-*

<sup>58</sup> Vgl. Weinberg, P. (1981), S. 14; Rook, D.W. (1987)

<sup>59</sup> Vgl. Howard, J. (1977), S. 9-11

<sup>60</sup> Vgl. u.a. Kroeber-Riel, W., Weinberg, P. (2003); S. 369-370, Kuß, A, Tomczak, T. (2007), S. 107

<sup>61</sup> Je geringer die wahrgenommenen Unterschiede einzelner Produkte sind, desto geringer müssen der kognitive Aufwand und die Extensivität der Kaufentscheidung sein. Vgl. Kuß, A, Tomczak, T. (2007), S. 115

<sup>62</sup> Hier wird auch die Stärke neurowissenschaftlicher Methoden im Einsatz in der Marktforschung gesehen.

<sup>63</sup> Gängige Skalen zur Involvement-Messung in: Bearden, W.O., Netemeyer, R.G. (1999); S. 173-211

<sup>64</sup> Vgl. Bloch, P.H. (1981), S. 413-417, Venkatraman, M.P. (1988), S. 299-303

<sup>65</sup> Vgl. Zaichkowsky, J.L. (1985), S. 341-352; McQuarry, E.F., Munson, J.M. (1992), S. 108-115

<sup>66</sup> Vgl. Petty, R.E., Cacioppo, J.T., Schumann, D. (1983), S. 135-146

<sup>67</sup> Vgl. Barta, T. et al. (2007), S: 124-141

<sup>68</sup> Vgl. z.B. Mittal, B. (1989), S. 147-162

<sup>69</sup> Vgl. v.a. Laurant, G., Kapferer, J.-N. (1985), S. 41-53

sierend auf inhärenten Bedürfnissen, Werten und Interessen angesehen, das den Grad der persönlichen Aktivierung gemäß Suche, Aufnahme und Verarbeitung von Informationen beeinflusst.<sup>70</sup> Maßgebliche Ursachen sind persönliche (Werte, Ziele, Interessen), situative (Zeitpunkt) und stimulusspezifische (Medium, Produkt, Werbung) Faktoren.<sup>71</sup> Hinsichtlich der Betrachtung von Kaufentscheidungen bietet sich eine Differenzierung in Low- und High-Involvement-Käufe an. Die Unterscheidung basiert auf der Intensität der Informationssuche, die Breite der Informationsmenge und den Grad der Aktivierung, bestimmt durch das wahrgenommene Kaufrisiko.<sup>72</sup> Alltägliche Konsumententscheidungen im Bereich von FMCG ordnen sich in den Low-Involvement-Bereich ein, da sie meist ohne kognitive Anstrengungen, emotional oder reaktiv geleitet sind. Darüber hinaus sind lediglich geringe negative Konsequenzen mit deren Kauf zu erwarten.<sup>73</sup> Kommunikationspolitischen Maßnahmen für Low-Involvement-Situationen nutzen Bilder sowie kurze und wiederholte Darbietungen.<sup>74</sup>

### 1.4.3 Wiederholungskäufe und Habitualisierung

Entscheidungssituationen beeinflussen weitestgehend die Art der Entscheidung. Basierend auf der Differenzierung in Neuheitsgrad, Informationsbedarf und Alternativenanzahl lassen sich drei Situationen unterscheiden: Neukauf, modifizierter und

identischer Wiederkauf. Je häufiger ein Produkt gekauft wird, desto weniger neue Informationen müssen gesucht und verarbeitet werden und desto weniger wichtig ist die Integration von Produktalternativen.<sup>75</sup> Dies wird durch den prozessualen Charakter der Habitualisierung von Entscheidungen (extensiv zu habitualisiert) durch den Produktgebrauch (und daher Lerneffekte) bestätigt. Demnach kann von einem aus Erfahrung entstanden rationalisierten Verhalten und daher angepassten kognitiven Simplifizierung gesprochen werden. Basierend auf jener Habitualisierung entsteht die Produkt- oder Markentreue. Die stärkste Treue zeigt sich bei Markenprodukten des täglichen Bedarfs. Auch persönliche Faktoren bestimmen das Ausmaß der Markentreue.<sup>76</sup>

### 1.4.4 Situative Einflussfaktoren

Der Zeitdruck in der Kaufsituation führt zur Vereinfachung von Kaufprozessen und daher einer Vermeidung extensiver Entscheidungen.<sup>77</sup> Auch das Vorliegen von Präfe-

<sup>70</sup> Vgl. Zaichkowsky, J.L. (1985), S. 342 und Bloch, P.H. (1981), S. 413

<sup>71</sup> Vgl. Deimel, K. (1989), S. 154-156

<sup>72</sup> Vgl. Pepels, W. (1995), S. 61

<sup>73</sup> Vgl. Laurent, G., Kapferer, J.-N. (1985), S. 45

<sup>74</sup> Vgl. Kroeber-Riel, W., Weinberg, P. (2003); S. 372

<sup>75</sup> Vgl. Robinson, P.J., Faris, C.W., Wind, Y. (1967), S. 23-25

<sup>76</sup> Alter, Status, Risiko, Prestigewert; Markentreue steigt, mit dem Alter, mit dem Sinken des sozialer Status, mit dem Kaufrisiko und dem Prestigewert (Image). Vgl. Kroeber-Riel, W., Weinberg, P. (2003); S. 406-407

<sup>77</sup> Vgl. Kuß, A, Tomczak, T. (2007), S. 115-116, Ben Zur, H., Breznitz, S.J. (1981), S. 89-104

renzen und, gemäß *constrained preferences*, finanziellen Möglichkeiten führen nicht unmittelbar zum Kauf und der angestrebten Markenwahl. Situative Einflussgrößen sind *ex ante* nicht sicher prognostizierbar,<sup>78</sup> da Framing-Effekte als wahrnehmungsbedingte Faktoren die Entscheidung beeinflussen. Demnach ist die Präferenz nicht allein von inneren Werten, sondern auch vom Kontext der Entscheidung abhängig.<sup>79</sup> Mögliche kontextbezogene Einflüsse entstehen durch subjektive Wahrnehmung und Vorstellungen (Images)<sup>80</sup>, mangelnde Beurteilungsmöglichkeiten (Rückschluss von extrinsischen auf intrinsische Merkmale (Irradiation<sup>81</sup>: Preis als Qualitätsindikator)) sowie Informationsabwehr<sup>82</sup>.

### 1.5 Modelle des Entscheidungsverhaltens

Um das Konsumentenverhalten zu beschreiben und prognostizieren zu können, existieren eine Vielzahl möglicher Modellansätze<sup>83</sup> (Einblick: Teil B, Kapitel 1.1). Im Groben lassen sich *stochastische Modelle (Black-Box-/SR-Modelle)*, *Strukturmodelle* (Einteilung des Kaufprozesses in Stufen, gemäß SOR-Modelle) und *Simulationsmodelle* unterscheiden.<sup>84</sup>

Zu den Black-Box-Modellen zählen regressionsanalytische Ansätze, die unabhängige Variablen (Input) nutzen, um abhängige Variablen (Output) zu erklären oder zu prognostizieren, ohne den Grund für den Zusammenhang (intervenierende Variable) einzubeziehen. Stochastische Modelle betrachten weiterhin den Kaufentscheidungsprozess als Zufallsmechanismus, der mathematisch abgebildet werden kann (Vgl. dazu folgendes Kapitel 1.6.2) oder Fluktuationsmodelle zur Bestimmung von Wahrscheinlichkeiten für den Markenwechsel (Anwendung von Markov-Ketten).<sup>85</sup> Strukturmodelle lassen sich basierend auf dem Grad ihres Umfanges in Total<sup>86</sup>- und Partialmodelle einteilen. Erstere versuchen das Käuferverhalten umfassend abzubilden und sind daher wenig operationalisierbar oder validierbar. Letztere beschränken sich auf Teilausschnitte.<sup>87</sup> Aufgrund der Problematik von Totalmodellen, haben sich Partialmodelle durchgesetzt, die zumeist ein theoretisches Konstrukt in den Vordergrund der Verhaltensklärung stellen.<sup>88</sup> Simulationsmodelle<sup>89</sup> stehen im Rahmen der empiri-

<sup>78</sup> Vgl. Scharf, A. (1991), S. 82-84 und Schneider, C. (1997), S. 22-23

<sup>79</sup> Vgl. Höser, H. (1998), S. 53

<sup>80</sup> Vgl. Tversky, A., Kahnemann, D. (1981), S. 453

<sup>81</sup> Vgl. Kroeber-Riel, W., Weinberg, P. (2003), S. 309

<sup>82</sup> Vgl. Höser, H. (1998), S. 63-84

<sup>83</sup> Vgl. Kaas, K.P. (1987), S. 229-236

<sup>84</sup> Vgl. Bänsch, A. (2002), S. 3, Meffert, H. (1992), S. 29; Nieschlag, R., Dichtl, E., Hörschgen, H. (1997), S. 190-205, Kroeber-Riel, W., Weinberg, P. (2003), S. 373, Topritzhofner, E. (1974), S. 15-52

<sup>85</sup> Vgl. Topritzhofner, E. (1974), S. 38-64, Nieschlag, R., Dichtl, E., Hörschgen, H. (1997), S. 195

<sup>86</sup> Modell-Beispiele: z. B. Engel sowie Howard und Sheth: Kroeber-Riel, W., Weinberg, P. (2003), S. 374

<sup>87</sup> Vgl. Schweikl, H. (1985), S. 24; Decker, R. (1994), S. 29,

<sup>88</sup> Vgl. ebenda, S. 24-26

<sup>89</sup> Simulation ist die experimentelle Variation von Modellen (Parametern). Vorteile: Einbeziehung vieler Variablen, Variation von Konstellationen, langfristige Wirkungsanalyse. Vgl. Bänsch, A. (2002), S. 154

schen Analyse (Teil D) im Vordergrund. Genauer werden die Verfahren in Kap. 2.2 zur Testmarktsimulation aufgegriffen.

## 1.6 Grundlagen der Markenwahl

„Es reicht nicht aus, ein gutes Produkt zu entwickeln [...]. Der Schlüssel zum Erfolg [...] sind die Verbraucher. Und deren Erwartungen sind alles andere als diffus und beliebig.“<sup>90</sup>

Ordnung der Determinanten nach Kaufnähe  
Emotionen - Motive - Einstellung - Präferenz - Kaufabsicht - Kauf

### 1.6.1 Determinanten der Markenwahl

**Präferenzen** sind notwendig, um das Markenwahlverhalten zu verstehen,<sup>91</sup> da sie als dessen Prädiktor gelten<sup>92</sup> und eine relative Bewertung verschiedener Alternativen darstellen. Da die im Folgenden aufgeführten Modelle auf Präferenzen beruhen, wird an dieser Stelle erneut eine kurze Hinführung gegeben. Zur Erfassung von Präferenzen spielt deren Struktur eine eminente Rolle. So lässt sich zwischen „revealed preferences“ und „stated preferences“ unterscheiden<sup>93</sup> Die Erhebung der Präferenzen kann allgemein über Befragung oder Beobachtung erfolgen.<sup>94</sup> Im Rahmen der Theorie der offenbaren Präferenzen (revealed preferences, Samuelson) wird versucht, aus dem Verhalten eines Entscheiders seine Präferenzen unter Berücksichtigung von gegebenen Preisen und Einkommen abzuleiten (retrospektive Betrachtung, tatsächliches Marktverhalten). Ziel ist es, ein bestimmtes Verhaltensmuster zu finden respektive eine Nutzenfunktion zu finden, die bestimmten Eigenschaften (Axiomen) folgt. Demnach basieren diese auf tatsächlich ausgeführten Handlungen und ex post Erklärungen.<sup>95</sup> Stated preferences oder direkt bekundete Präferenzen werden hingegen über hypothetische Szenarien oder Handlungen<sup>96</sup> (Experimente, Neuprodukttests<sup>97</sup>, Präferenzabfragen) erfasst<sup>98</sup>

**Einstellungen** wurden bereits im Rahmen der Determinanten des Kaufverhaltens als Prädisposition besprochen. Sie spielen auch bei der letztendlichen Markenwahl eine entscheidende Rolle. Existiert z. B. ein Handlungsdruck, entsteht aus der Einstellung (latente Variable) die Verhaltensabsicht<sup>99</sup> und bei Umsetzung das beobachtbare Verhalten.

<sup>90</sup> W. Twardawa, Divisionsmanager Marketing GfK Panel Services Deutschland, in: GfK Panel Services Deutschland GmbH und GfK Nürnberg e.V. (Hrsg.), S. 84

<sup>91</sup> Vgl. Balderjahn, I. (1993), S. 23

<sup>92</sup> Vgl. Hasio, C., Sun, B., Morwitz, V.G. (2002), S. 25

<sup>93</sup> Vgl. Hunkel, (2001): S. 101-105

<sup>94</sup> Vgl. Hamman, P., Erichson, B. (2000), S. 347

<sup>95</sup> Vgl. Samuelson, P.A. (1948) S. 243-253

<sup>96</sup> Vgl. z. B. Hunkel, (2001): S. 102-105

<sup>97</sup> Vgl. Morikawa, T., Ben-Akiva, M., McFadden, D. (2002), S. 31

<sup>98</sup> Vgl. Louviere, J.J., Hensher, D.A., Swait, J.D. (2000), S. 24-26

<sup>99</sup> Vgl. Rothmann, J. (1964), S. 21

Die **Kaufabsicht als Prädisposition**, d. h. die Nutzung vergangenen Verhaltens als Prädiktor des zukünftigen wird befürwortet und auch empirisch beobachtet<sup>100</sup> sowie mittels Korrelation zwischen Kaufabsicht und faktischen Kauf bestätigt.<sup>101</sup> Intervenierende Variablen zwischen Präferenz und der tatsächlichen Markenwahl müssen, wie bereits aufgeführt, bedacht werden. So lassen sich kontextbezogen vornehmlich die drei folgenden charakterisieren: sozialer Kontext (Normen, Meinungsführer), Charakteristika des Entscheiders (Persönlichkeit, Stimmung, kognitive Kapazität) und des Entscheidungsproblems (Produktkategorie, Alternativen, Zeitdruck).<sup>102</sup>

**Das Image** von Marken ist im Rahmen der Markenwahl und beim Aufbau einer Marke ein Kernaspekt. Es lässt sich als deren Wahrnehmung und den damit verbundenen Assoziationen beschreiben. Erfolgreiche oder starke Marken haben dabei zumeist ein klareres Markenimage und damit verbundene klare Markenassoziationen.<sup>103</sup> Marken dienen bei alltäglichen Kaufentscheidungen oftmals als Komplexitätsreduktion und vereinfachen insbesondere bei festen Präferenzen Entscheidungen unter der Vielzahl heutiger Marken. Sehr starke Marken lösen bei Konsumenten positive Reaktionen aus. Diese Reaktionen spiegeln sich in der Wahl für diese ‚auslösenden Marken‘ und gegen andere Alternativen und somit auch in den entsprechenden Marktanteilen wider. Verschiedene Arbeiten bestätigen den Einfluss der Marken auf die Produktwahl.<sup>104</sup>

Der **Wert einer Marke** (monetär: Markenstärke) lässt sich als Nutzen definieren, den sie Konsumenten spendet. **Markenassoziationen** beschreiben dagegen grob das Wissen und Emotionen, die mit dieser Marke verbunden werden. Der Nutzen, den eine Marke spendet, beeinflusst wiederum neben der Loyalität gegenüber der Marke die Zahlungsbereitschaft für diese.<sup>105</sup> Daraus lässt sich ableiten, dass Assoziationen mit einer Marke, die durch Kombination affektiver und kognitiver Determinanten des Kaufverhaltens entstehen, Grundelemente des Markenwertes sind. Zur Erfassung des Markenwertes sind daher Instrumente, die diese Assoziationen, aber auch den Nutzen, erfassen notwendig. Aus Sicht der Konsumenten stellt der Wert einer Marke eine Art Zusatznutzen dar, der über den Grundnutzen hinaus geht.<sup>106</sup> Aus Produzentensicht ist es ein zusätzlicher Cashflow, der das Resultat höherer Absatzmengen oder höhere

<sup>100</sup> Vgl. Hrubes, D., Ajzen, I., Daigle, J.J. (2001), S. 168, Ajzen, I. (2002), S. 111 und 119

<sup>101</sup> Vgl. Armitage, C.J., Conner, M. (2001), S. 471-499; Notani, A.S. (1998), S. 247-271; Hausenblas, H.A., Carron, A.V., Mack, D.E. (1997), S. 394-404

<sup>102</sup> Vgl. Bettman, J.R., Johnson, E.J., Payne, J.W. (1991), S. 62

<sup>103</sup> Vgl. Esch, F.-R. (2005c), S. 72

<sup>104</sup> Vgl. Aaker, D.A. (1991); Berekoven, L. (1978), S. 35-48; Keller, K.L. (1993), S. 1-22

<sup>105</sup> Vgl. Erichson, B., Maretzki, J. (1999) in: Maretzki, J. (2000), S. 37

<sup>106</sup> Nutzenschema (Nürnberger Schule): Ein Gut wird nicht als Ganzes, sondern zusammengesetzt aus einzelnen Attributen betrachtet & gemäß diesem einzelnen Nutzen bewertet. Dabei erfolgt die Einteilung in stofflich-technischen *Grundnutzen* & seelisch-geistigen *Zusatznutzen*. Vgl. Vershofen, W. (1940), S. 69-72; 78-79

Zahlungsbereitschaft darstellt. Auf Basis verschiedener Messansätze zur Ermittlung des Markenwertes<sup>107</sup> lassen sich unterschiedliche Stärken erkennen. Der Markenerfolg kann nur langfristig erhalten werden, wenn Marken positive Assoziationen hervorrufen.<sup>108</sup> Durch semantische oder visuelle Assoziationen entstehen Vorstellungsbilder oder Imageries von Marken im Kopf der Konsumenten.<sup>109</sup> Starke Marken sind emotional und mit nonverbalen Assoziationen verknüpft (Alpen, Kuh: Milka).<sup>110</sup>

### 1.6.2 Modellierung von Markenwahl und Präferenzen: Discrete-Choice

**Diskrete Entscheidungen:** Mikroökonomische und (neue) haushaltstheoretische Ansätze basieren auf stetigen Entscheidungen und nutzenmaximierendem Verhalten der Entscheidungsträger.<sup>111</sup> Tägliche (Konsum-)Entscheidungen, so bspw. die Wahl eines Transportmittels zur Arbeit oder eines Schokoriegels, um den Hunger zu stillen, sind Entscheidungen in diskreten Alternativenmengen<sup>112</sup>, da die Menge an verfügbaren Alternativen endlich und eine unendliche Teilbarkeit nicht möglich ist.<sup>113</sup> Im Rahmen diskreter Entscheidungsmodelle wird jeweils nur eine Alternative gewählt und eine No-Choice-Option (in der Arbeit „Nichtkauf-Option“) zur Verfügung gestellt.<sup>114</sup>

Zur **Modellierung** der Markenwahl, des Kaufzeitpunktes und der Menge der gewählten Marken wird, insbesondere im Rahmen von Paneldaten, die Annahme zu Grunde gelegt, dass beobachtetes Kaufverhalten das Ergebnis von Entscheidungsprozessen eines rationalen Entscheiders ist, der optimale Entscheidungen trifft. Die Optimalität der Entscheidung bestimmt sich dabei auf Basis der Maximierung der eigenen Nutzenfunktion (bei Berücksichtigung aller Alternativen und finanzieller Restriktionen). Die entsprechenden Präferenzen gegenüber den Alternativen werden ferner als vollständig, reflexiv, transitiv und stetig angenommen.<sup>115</sup> Diskrete Vorhersagen der Markenwahl sind relativ schwierig, und daher dient häufig der „zufällige Nutzen“ als Moderatorvariable, wobei unterstellt wird, dass der wahre Nutzen eines Individuums für eine Alternative eine Zufallsvariable ist. Die Wahrscheinlichkeit, eine bestimmte Alternative aus einer festen Menge an Alternativen zu wählen entspricht der Wahrscheinlichkeit, dass die gewählte Alternative auch den größten Nutzen im Hinblick auf

<sup>107</sup> Eine systematische Übersicht über mögliche Modelle und Methoden bietet Maretzki, J. (2001) S. 68

<sup>108</sup> Vgl. Keller, K.L. (1993), S. 4 ; Keller, K.L. (2003a), S. 67

<sup>109</sup> Vgl. Ruge, H.-D. (1988), S. 184-185

<sup>110</sup> Vgl. Esch, F.-R., Wicke, A. (2000), S. 11

<sup>111</sup> Dies bedeutet, dass eine unendliche Teilbarkeit und Kombinierbarkeit der Alternativen zutrifft, Vgl. u.a. Lancaster, K.J. (1966), S. 132-157 sowie Moritz, K.H. (1993), S. 153

<sup>112</sup> Nicht die Entscheidung werden per se als diskret oder stetig angesehen, sondern in Anlehnung an Maier und Weiss die Alternativenmenge aus der „entschieden“ wird, Vgl. dazu Maier, G., Weiss, P. (1990),] S. 2

<sup>113</sup> Bspw. sind FMCG wie Zucker beliebig teilbar, wird jedoch in festen Packungsgrößen angeboten, die als diskret interpretiert werden. Vgl. Pudney, S. (1989), S. 93; Guagadni, P., Little, J.D.C. (1983), S. 211-212

<sup>114</sup> Vgl. zur No-choice Option Haaijer, R., Kamakura, W., Wedel, M. (2001), S. 93-94

<sup>115</sup> Vgl. Aleskerov, F., Bouyssou, B., Monjardet, B. (2007), S. 2-8

alle anderen Alternativen generiert. Diese Modelle werden als Discrete Choice Modelle (Random-Utility- oder Zufallsnutzenmodell; Nutzen jeder Alternative ist zufällig, die Wahl ist deterministisch) bezeichnet und folgen dem Auswahlprinzip: Wähle diejenige Alternative, die den höchsten Nutzen spendet. Dagegen existieren Konstantnutzenmodelle (jede Alternative stiftet festen Nutzen, Wahlwahrscheinlichkeit ist Funktion der Nutzenverhältnisse; z.B. Luce-Modell<sup>116</sup>). Beide, Konstant- und Zufallsnutzenmodelle, sind Spezialfälle der probabilistische Entscheidungsmodelle<sup>117</sup>, die inkonsistentes Entscheidungsverhalten, basierend auf unkontrollierbaren externen Faktoren, i.G.z. mikroökonomischen Haushaltstheorie, berücksichtigen. Demnach ist nicht die absolute Vorziehungswürdigkeit einer Alternative zu bestimmen, sondern die Wahrscheinlichkeit diese zu wählen.<sup>118</sup>

Random-Utility-Modelle basieren auf der Theorie von Thurstone<sup>119</sup>, weiterentwickelt von McFadden<sup>120</sup> und sind die theoretische Basis der diskreten Entscheidungen. Die Random-Utility-Theorie besagt, dass das nicht direkt beobachtbare, latente Konstrukt, Nutzen, im Kopf der Konsumenten vorherrscht und aus zwei Komponenten besteht<sup>121</sup>:

- (1) Eine deterministische Komponente (*strict utility*), die in Relation zur Auswahl relevanter Attribute aus den Produktalternativen (messbar, identifizierbar) steht.
- (2) Eine stochastische Komponente (*random utility*), mittels derer spezifischer, nicht beobachtbarer Alternativeneigenschaften sowie der nichteinbezogenen sozioökonomischen Attribute der Probanden Rechnung getragen werden können.<sup>122</sup>

Der Nutzen eines Individuums ( $i$ ) für eine Alternative ( $a$ ) lässt sich demnach formal durch den deterministischen Nutzen ( $V$ ) und die stochastische Komponente ( $\varepsilon$ ) beschreiben:  $U_{ai} = V_{ai} + \varepsilon_{ai}$ .<sup>123</sup> Das Nutzenmaximierungskalkül eines Individuums besagt, dass eine Alternative ( $a$ ) bevorzugt wird, wenn der durch sie gestiftete Nutzen ( $U$ ) größer ist, als der Nutzen anderer Alternativen ( $-a$ ) ( $a=1, \dots, A$ ,  $a \neq -a$ ):  $U_{ai} > U_{-ai}$ . Die mikroökonomische Haushaltstheorie lässt nur zwei Aussagen zu: entweder ist der Nutzen von  $U_{ai}$  größer als der von  $U_{-ai}$  oder nicht, während die Zufallsnutzentheorie

<sup>116</sup> Produktalternativen mit deterministischen Nutzen; auch Attraktionsmodell; Balderjahn, I. (1993), S.193; Green, P., Srinivasan, W. (1990), S.14-15

<sup>117</sup> Annahmen: Menge umfasst Gesamtheit aller Alternativen (Choice Set); ohne Ordnungsrelation zwischen Alternativen (ordinal-/kardinal skaliert); Alternativen schließen sich wechselseitig aus (nur 1 gewählt), diskrete Menge konkurrierender, qualitativ verschiedener Alternativen; Choice Set unterscheidet sich interindividuell, da nur Teilmenge bewertet wird (RelevantSet) u. qualitative Bewertungen u. Relevanz der Attribute verschieden; Unabhängigkeit von irrelevanten Alternativen (IIA-Axiom). Vgl. Thurner, P.W. (1998), S. 112

<sup>118</sup> Vgl. Coombs, C., Daves, R.M., Tversky, A. (1979), S. 180

<sup>119</sup> Vgl. Thurstone, L.L.(1927), S. 273-286

<sup>120</sup> Vgl. McFadden, D. (1973), S. 105-142

<sup>121</sup> Vgl. Meyer, R.J., Kahn, B.E. (1991), S. 89

<sup>122</sup> McFadden, D.(1974), S. 202-204; McFadden, D.(1986), S. 279-283; Maier, G.,Weiss, P. (1990), S.98-100; zum „stochastischen Nutzen“ und dessen Modellierung: Gensch, D.H., Recker, W.W. (1979), S. 125

<sup>123</sup> Vgl. Gensch, D.H., Recker, W.W. (1979), S. 125, McFadden, D. (1973), S. 108

besagt, dass die Wahrscheinlichkeit (*prob*), dass ein Individuum (*i*) Alternative (*a*) wählt, die optimal ist, sich folgendermaßen bestimmt:

$$prob(ai=optimal)=prob(U_{ai} \geq U_{-ai})=prob(V_{ai} + \varepsilon_{ai} \geq V_{-ai} + \varepsilon_{-ai}) \equiv prob(V_{ai} - V_{-ai} \geq \varepsilon_{-ai} - \varepsilon_{ai})$$

In Abhängigkeit von der Annahme zur Verteilung der stochastischen Komponente ( $\varepsilon$ ) und der Anzahl zu vergleichender Alternativen (Paarvergleich vs. mehr als zwei Alternativen), existieren verschiedene Modelle diskreter Entscheidungen (Tabelle 2).

**Tabelle 2: Einteilung der Discrete-Choice-Modelle**

Alter-nativen	Verteilungsannahme von $\varepsilon$		
	Gleichverteilung	Normalverteilung	Extremwertverteilung <sup>124</sup>
Binär	lineares Wahrscheinlichkeitsmodell	binäres Probit-Modell	binäres Logit-Modell
Polytom	-	multinomiales Probit-Modell	multinomiales Logit-Modell

Quellen: Voeth, M. (2000), S. 95, Maddala, G.S. (1999), S. 22-23, Cameron, A.C., Trivedi, P.K. (2005), S. 486-487

In der Arbeit wird ein Logit-Modell genutzt, um basierend auf Marktwahlentscheidungen Kaufwahrscheinlichkeiten zu schätzen. Da mehr als zwei Marken bei der Entscheidung betrachtet werden, kann das binomiale Logit-Modell nicht genutzt werden. Stattdessen wird auf das Multinomiale Logit-Modell (MNL) zurück gegriffen, welches variabel einsetzbar ist.<sup>125</sup> Die aggregierte Analyse<sup>126</sup> der Entscheidungen wird über die Maximum-Likelihood-Methode (MLM) von McFadden (1973) realisiert (Vgl. Anhang B-7, S. XXIII),<sup>127</sup> die sich in der Literatur durchgesetzt hat.

## 2. Methoden der Marktforschung

*Marktforschung ist die „[...] systematische, empirische Untersuchungstätigkeit mit dem Zweck der Informationsgewinnung [...] über objektiv bzw. subjektiv bedingte Marktattabstände und -phänomene als Grundlage [...] absatzpolitischer Entscheidungen.“<sup>128</sup>*

Eine Aufgabe der Marktforschung ist es, die Konstrukte des Kaufverhaltens (Einstellung, Motive) durch Befragungs- und Beobachtungsmethoden empirisch zu untersuchen. Das Ziel der Untersuchung ist es Strategien abzuleiten, um Kunden zufrieden zu

<sup>124</sup> Logit-Modell basiert auf der Pärmissie, daß die probabilistische Nutzenkomponente unabhängig und identisch extremwertverteilt (iid) ist, die Differenz zwischen zwei extremwertverteilten Zufallsvariablen ist jedoch logistisch verteilt. Vgl. Herleitung in Cameron, A.C., Trivedi, P.K. (2005), S. 486-487.

<sup>125</sup> Vgl. Malhotra, N.K. (1984); Gensch, D., Recker, W.W. (1979); Punj, G., Staelin, R. (1978), S. 588-598

<sup>126</sup> Obwohl Modelle diskreter Entscheidungen auf Entscheidungen von Individuum beruhen ist eine aggregierten Analyse sinnvoller, Vgl. dazu Meyer, R.J., Kahn, B.E. (1991); S. 90

<sup>127</sup> MLM erweist sich in einer Analyse von Schätzverfahren (auch Kleinst-Quadrate-Methode) als beste Methode zur Parameterschätzung im MNLM; Bunch, D.S., Batsell, R.R. (1989), S.67; Bortz, J. (2005), S. 99

<sup>128</sup> Hammann, P., Erichson, B. (2000), S. 30; Die Stellung Marktforschung hat sich über die Zeit angepasst. 1932 wurden im ‚Großen Brockhaus‘ die Begriffe Marktanalyse und-beobachtung eingeführt und als „[...] Beobachtung und laufende statistische und sonstige Klarlegung der Zustände und Vorgänge auf den Beschaffungs-, Absatz- und Finanzmärkten [...]“ definiert. 1955 wird (gleiches Buch) unter ‚Marktforschung‘ der Ausgleich zwischen Angebot & Nachfrage gesehen. 1971 wird der subjektive Bezug aufgegriffen und die Unterteilung in Sekundär- & Primärmarktforschung vorgenommen. Vgl. Kapferer, C. (1994), S. 27

stellen und langfristige Kundenbindungen aufzubauen (Marketing-Konzept). Dazu ist es notwendig, zu wissen, was Menschen denken, wie sie entscheiden und warum sie so entscheiden, wie sie es tun. Die Resultate der Entscheidungen sind in Marktanteilen erfassbar. Ein wichtiger Ansatzpunkt der Informationsbeschaffung sollten daher die Bedürfnisse und damit die „Psyche“ der Nachfrager sein. Die psychologischen Aspekte der Marktforschung gehen weit zurück: 1936 sagte Ludwig Erhardt (Mitbegründer GfK Nürnberg), dass menschliches Verhalten ohne psychologische und soziale Aspekte nicht erklärbar ist. Insbesondere psychologische Aspekte müssen daher in die Marktforschung Eingang finden. Kropff<sup>129</sup> publizierte 1941 sein Buch über ‚Die psychologische Seite der Verbrauchsforschung‘ heraus und 1949 wurde das Institut für Werbepsychologie<sup>130</sup> für psychologisch orientierte Marktforschung gegründet.<sup>131</sup>

## 2.1 Klassifikation der Methoden in der Marktforschung

Neben Befragungsmethoden werden seit den 1970er Jahren verstärkt auch apparative Beobachtungsverfahren in der Marktforschung eingesetzt.<sup>132</sup> Als Vorteil von Befragungen gegenüber Beobachtungen ist unter anderem die Möglichkeit zur Erfassung von Wissen, Einstellungen und Motive der Probanden zu nennen, welche Beobachtungsmethoden verborgen bleiben.<sup>133</sup> Um dagegen Einblicke in die psychischen Prozesse von Konsumenten zu erlangen, die wiederum durch Befragungen nicht reliabel erfasst werden können, kommen apparative Beobachtungsverfahren zum Einsatz.

### 2.1.1 Befragungsmethoden in der Marktforschung

Umfragen sind die wichtigsten Informationsquellen der Marktforschung.<sup>134</sup> Sowohl die Ad-hoc- als auch die kontinuierliche Forschung beruhen zum großen Teil auf Umfragen. Panel-Erhebungen dagegen integrieren andere Methoden und nutzen nur zu 30 Prozent Umfragen.<sup>135</sup> Gleichwohl existieren periodische Befragungsbögen zu diversen Themen (Werbung: GfK-Mailing-Monitor), Apotheken-Tagebuch). Tabelle 3 klassifiziert einige der Methoden. Diese Abhandlung erfolgt lediglich in kurzer Darstellung. Für detaillierte Informationen wird auf die gängige Literatur verwiesen.<sup>136</sup>

<sup>129</sup> Hans F. J. Kropff: Honorarprofessor für Wirtschaftswerbung, Universität Frankfurt am Main

<sup>130</sup> durch Bernt Spiegel gegründet; später „Institut für Marktpsychologie“, jetzt „Spiegel Institut Mannheim“

<sup>131</sup> Vgl. Kapferer, C. (1994), S. 79-82

<sup>132</sup> Vgl. Keitz, B. von (1997), S. 43

<sup>133</sup> Vgl. Schub von Bossiazky, G. (1992) S. 98

<sup>134</sup> Vgl. Koch, J. (2004), S. 65

<sup>135</sup> Vgl. Wübbenhorst, K.L., Wildner, R. (2007), S. 341

<sup>136</sup> Vgl. Hammann, P., Erichson, B. (2000), Koch, J. (2004), Herrmann, A., Homburg, Ch., Klarmann, M. (2008), Aaker, D.A.; Kumar, V.; Day, G.S. (2007)

**Tabelle 3: Klassifikation von Befragungsarten**

Differenzierung	Möglichkeiten
Zielsubjekt	Einzel- versus Gruppenbefragung, Haushalts- versus Unternehmensbefragung, Expertenbefragung
Kommunikation	Mündlich (face-to-face, telefonisch: CATI), schriftlich (Brief, Fax), computerbasiert (offline: CAPI, CASI/CSQA, HAPPI, online: CAWI), SMS <sup>137</sup>
Standardisierung	Leitfaden (Gespräch, freies Interv.), strukturiertes/standardisiertes Interview
Häufigkeit	Ad hoc, wiederholt, Panel (offline z. B. GfK, online z. B. Ipsos)
Themenumfang	Einthemenbefragung, Omnibusbefragung/Mehrthemenbefragung

Datenquelle: Koch, J. (2004): *Marktforschung*, 4. Aufl., München, S. 65

### 2.1.2 Probleme von Befragungsmethoden

Für die Erfassung von Prozessen, die unbewusst, emotionsgeleitet und unvermittelt ablaufen, eignen sich Methoden der Befragung aufgrund der im Folgenden aufgeführten Probleme oftmals nicht (Vgl. Abbildung 4).

**Abbildung 4: Probleme von Befragungsmethoden**

PROBLEM	BESCHREIBUNG
Introspektion (Selbstbeobachtung)	Unbewusster Zugriff auf Gedächtnisinhalte und unbewusstes Verhalten bei täglichen Entscheidungen (unbewusst, reaktiv, habitualisiert, impulsiv), speziell bei FMCG, 0,004 Prozent Informationen sind bewusst. <sup>1,2</sup>
Verbalisierung	Das Problem beschreibt das Unvermögen von Probanden, Gedanken und Einstellungen wiederzugeben und in Worte zu fassen. <sup>1</sup>
Konstrukt-Problem	Situationen, in denen keine Einstellungen existieren und Antworten ad hoc rekonstruiert sind; kognitive Überforderung, Verständnisprobleme <sup>1</sup>
Erwünschtheit	Erwünschtheit (sozial, kulturell) führt zur Verschleierung von Ansichten oder Tatbeständen (sozialkritisch, Bereiche: Einkommen/ Politik). <sup>1,3,4</sup>
Interviewereinfluss	Dies umfasst mögliche Manipulation der Probanden durch Interviewer. <sup>3</sup>
Non-Response	Rate der Nichtbeantwortung (Informationsüberlastung, Mobilität) <sup>3</sup>
Rationalisierung	Rationalisierung impulsiver Entscheidungen durch kognitive Steuerung & zeitliche Trennung von Messung und Entscheidung (außer: PoS-Befragung), verzerrt die faktischen Kaufintentionen. <sup>5</sup>
Meinungsführer	Gruppendiskussionen leiden unter deren Beeinflussbarkeit. <sup>6</sup>

<sup>1</sup> Florack, A., Scarabis, M. (2003), S. 31; <sup>2</sup> Scheier, C., Held, D. (2006), S.13-18; <sup>3</sup> Hammann, P., Erichson, B. (2000), S.99 <sup>4</sup> Schnell, R., Hill, P., Esser, E. (2005), S.355; <sup>5</sup> Schubert, S. (2004), S.39; <sup>6</sup> Terhörst, W. (2005), S.20

### 2.1.3 Apparative Beobachtungsmethoden in der Marktforschung

*„Das menschliche Verhalten ist zu komplex, als dass es lediglich mittels Befragungen analysiert werden könnte.“<sup>138</sup>*

Mittels apparativer Beobachtung kann das menschliche Verhalten in dem Moment erfasst und gemessen werden, in dem es stattfindet.<sup>139</sup> Diese Methoden bieten sich eigens bei der Werbewirkungsmessung, Analyse von Neuprodukten und zur Optimierung der Verpackungsgestaltung an. Um Einblicke in die psychischen Prozesse zu erlangen, die durch Befragungen nicht reliabel erfasst werden, werden apparative Me-

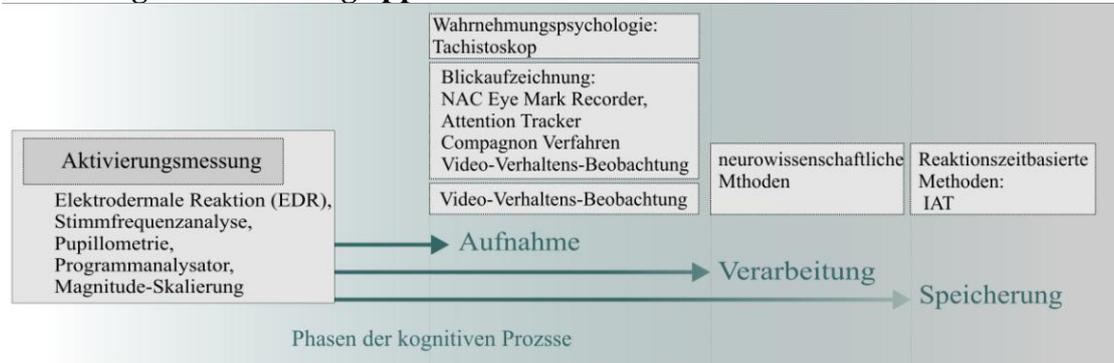
<sup>137</sup> CA...I- computer assisted ... interview: -T telephone, -P personal, -S self, -W web interview, CSQA- computereezied self administered questionnaires, HAPPI – home-based active passiv personal interview, Vgl. u.a. Müller, S., Kesselmann, P. (1996), S. 192

<sup>138</sup> Kroeber-Riel, W., Weinberg, P. (2003), S. 33

<sup>139</sup> Vgl. Kroeber-Riel, W., Weinberg, P. (2003), S. 33 und Homburg, C., Krohmer, H. (2003), S. 202

thoden genutzt. Diese lassen sich verschiedenartig klassifizieren.<sup>140</sup> Im Folgenden wird eine Einteilung der Methoden im Hinblick auf die Kognitionspsychologie<sup>141</sup> und dieen Stufen der Aufnahme, Verarbeitung und Speicherung von Informationen (Vgl. Abbildung 5) vorgenommen. Als Voraussetzung der Informationsaufnahme wird zusätzlich die Phase der Aktivierung (explizit: phasische Aktivierung) einbezogen.

### Abbildung 5: Einordnung apparativer Methoden



Im Rahmen der **Aktivierungsmessung** wird auf Methoden der psychobiologischen Forschung zurückgegriffen, um psychische Reaktionen auf Stimuli (physisch, kognitiv, affektiv) gemäß ihrer Aktivierungsstärke zu erfassen. Im Vordergrund steht die phasische Aktivierung, die im Gegensatz zur tonischen Aktivierung Grundvoraussetzung für die Informationsaufnahme ist.<sup>142</sup> Ein Vorteil der Verfahren ist die Reduzierung einer Beeinflussbarkeit der Messung durch die Probanden.<sup>143</sup> Als Nachteil ist jedoch die bloße Erfassung der Aktivierungsstärke, nicht jedoch die der Qualität zu nennen. Dies bedingt sich durch die nicht-invasive Durchführung an der Körperoberfläche, von der kein Rückschluss auf Prozesse im Gehirn gezogen werden kann. So lassen sich mittels elektrodermalen Reaktionsmessung (EDR) Unterschiede im elektrischen Hautwiderstand (Aktivierung des autonomen Nervensystems) erfassen, welcher bei Absinken ein Zeichen für eine erhöhte Aktivierung der Person ist.<sup>144</sup> Die Hautwiderstandsmessung misst dabei lediglich Begleiterscheinungen von Emotionen. Daher können positive und negative Emotionen zu gleichen Reaktionen führen, wodurch die Interpretation der Ergebnisse nur mittelbar möglich ist.<sup>145</sup> Mittels Elektromyograph

<sup>140</sup> z.B. nach Biotik (Biotik = „Lebensnähe“ der Beobachtungssituation Vgl. Salcher, E.F. (1995), S. 97): *Reaktiv & nichtreaktiv* (bewusst, künstlich vs. verdeckte Beobachtung), nach Biotik (Biotik = „Lebensnähe“ der Beobachtungssituation Vgl. Salcher, E.F. (1995), S. 97): *biotisch, quasi-biotisch & nicht-biotisch* (abhängig von natürlichem Umfeld (biotisch) bis kein natürliches Umfeld (nicht-biotisch)); *verbal & nonverbal* (differenziert: Befragungs- o. technischen Anteil); Vgl. Kroeber-Riel, W., Weinberg, P. (2003), S. 33; Kaiser, C. (1999), S. 56

<sup>141</sup> Die Kognitionspsychologie beschäftigt sich mit der Aufnahme, Verarbeitung und Speicherung von Informationen. Vgl. Forscht, T., Swoboda, B. (2005), S. 24-25; Kroeber-Riel, W., Weinberg, P. (2003), S. 60, 225

<sup>142</sup> Vgl. Unger, F. (1997), S. 105

<sup>143</sup> Vgl. Groeppel-Klein, A., Baun, D. (2001), S. 415

<sup>144</sup> Vgl. Peter, U. (1991), S. 212, Plassmann, H. (2006), S. 60; Schweiger, G., Schrattecker, G. (2001), S. 266; sowie tiefer gehend Bouscin, W. (2001), S. 551-623

<sup>145</sup> Vgl. Deppe, M. et al. (2007), S. 300

(EMG) werden im Rahmen der Stimmfrequenzanalyse muskuläre stimulusinduzierte Aktivierungsunterschiede an Stimmbändern erfasst.<sup>146</sup> Die Pupillometrie misst dagegen die Größenveränderung der Pupille, wobei (wahrgenommene) Reize die Pupille erweitern.<sup>147</sup> Emotionale und aufmerksamkeitsbedingte Reaktionen (phasische Aktivierung) auf Werbestimuli werden mittels nonverbalen Programmanalysatoren oder Magnitude-Skalierungen untersucht. Die Beeinflussbarkeit durch Probanden ist im Gegensatz zu den genannten psychobiologischen Verfahren hier jedoch gegeben. Der Vorteil des Programmanalysators kann in der Unterbindung der Rationalisierung des Verhaltens gesehen werden, da Emotionen bereits bei der Entstehung erfasst werden. Die Herzfrequenzmessung ist eine Alternative zur Messung von Aufmerksamkeit (phasische Aktivierung) gegenüber Stimuli.<sup>148</sup>

Zur apparativen Messung der **Informationsaufnahme** werden die Blickaufzeichnung, die Videoverhaltensbeobachtung aber auch die automatische Erfassung von Objekten eingesetzt. Im Rahmen der Blickaufzeichnung wird der Blickverlauf beim Betrachten visueller Stimuli erfasst und in Fixationen (Informationsaufnahme) und Saccaden (Sprünge ohne Informationsaufnahme) unterteilt.<sup>149</sup> Jedoch unterliegt die *Blickregistrierung* Einschränkungen hinsichtlich der Validität sowie systembedingten Faktoren wie die unzureichende Güte.<sup>150</sup> Angewandt werden heute der NAC Eye Mark Recorder<sup>151</sup> (helmbasiert, brillenähnlich), das Attention-Tracking<sup>152</sup> und das Compagnon-Verfahren<sup>153</sup>.<sup>154</sup> Die Blickregistrierung ist in erster Linie dann sinnvoll einzusetzen, wenn Blickverläufe graphisch dargestellt werden sollen, um die optimale Platzierung von Werbelementen basierend auf langen Fixationen, die auf eine bewusste Wahrnehmung und kognitive Verarbeitung schließen lassen, zu erreichen.<sup>155</sup> *Videoverhaltensaufnahmen* sind voll-biotische Beobachtungen (z. B. Supermarkt), die zum Vorteil haben, dass das Konkurrenzumfeld von Marken einbezogen wird.<sup>156</sup> Eine Beobachtungsmethode, die jedoch keine psychischen Prozesse per se erfasst, ist die *automatische Verkaufserfassung*, die seit 1985 im Handel eingesetzt wird. Sie ermöglicht genaue, schnelle Angaben über Mengen, Produkte und Preise. Kombiniert mit

<sup>146</sup> Larsen, J.T., Norris, C.J., Cacioppo, J.T. (2003), S.776-785; Cacioppo, J.T. et al. (1986), S.260-268

<sup>147</sup> Vgl. Klebba, J.M. (1985), S. 69

<sup>148</sup> Vg. Neibecker, B. (1984), S. 326-329; Kaiser, C. (1999), S. 52, Kroeber-Riel, W., Weinberg, P. (2003), S. 110; sowie Lang, A. (1990), S. 275-299 und Lang, A. (1994), S: 99-111

<sup>149</sup> Vgl. Kroeber-Riel, W., Weinberg, P. (2003), S. 265

<sup>150</sup> Vgl. Berghaus, N. (2005), S. 116

<sup>151</sup> 2 Objektive erfassen Blickfeld & Hornhautbewegung (Blickrichtung), Vgl. Salcher, E.F. (1995), S. 100

<sup>152</sup> Annahme: Das Auge wird nicht allein von der Aufmerksamkeit gesteuert, daher wird Motorik (via Maus-Klick auf Elemente) integriert (direkte Fixations-Messung), Vgl. Scheier, C., Heinsen, S. (2003), S. 167

<sup>153</sup> Beobachtung über Videokameras (quasi-biotisch), Vgl. ebenda, S. 158; Schwaiger, M. (1998), S. 48-49

<sup>154</sup> Eine Übersicht über Systeme zur Blickregistrierung gibt Duchowski, A. (2007), S. 50-59

<sup>155</sup> Vgl. Keitz, B. von (1997), S. 41; Kaiser, C. (1999), S. 141-142

<sup>156</sup> Vgl. Salcher, E.F. (1995), S. 110-111; Schub von Bossiazky, G. (1992), S. 67

RFID-Chips (am Produkt, invasiv unter der Haut) können elektronische Medien genutzt oder Beobachtungen während des Einkaufs realisiert werden.<sup>157</sup>

Die Tachistoskopie kommt bei der Messung der **Informationsverarbeitung** zum Einsatz und stützt sich auf die Aktual-Genese. Diese besagt, dass Wahrnehmungen sukzessiv entstehen und beginnend mit autoaffektiven Reaktionen erst in späteren Phasen kognitiver Kontrolle unterliegen. Stimuli werden daher erst für einen kurzen Moment eingeblendet. Danach wird die Zeit verlängert, um unbewusste und bewusste Prozesse der Wahrnehmung zu erfassen.<sup>158</sup>

Die **Informationsspeicherung** (Wissen) wird meist über Befragungen erhoben. Überdies lässt sich mittels reaktionszeitbasierter<sup>159</sup> Verfahren Wissen (über Marken, Produkte) abrufen.<sup>160</sup> Der „*Implicit Association-Test*“ (IAT)<sup>161</sup> erfasst die Reaktionszeit und Zuordnung von Stimuli (Begriffe) zueinander und macht Assoziationen, Gefühle und Gedanken unabhängig vom Bewusstsein messbar.<sup>162</sup> So werden meist zwei Konzepte (z.B. "jung"/ "schlecht"; "alt"/"gut") durch Probanden durch den entsprechenden Tastendruck verbunden. Je stärker die Assoziationen zwischen zwei Konzepten ist, desto schneller werden sie als Einheit verstanden und bewertet und desto kürzer ist die entsprechende (durchschnittliche Reaktionszeit).<sup>163</sup> Ursprünglich wurde der IAT zur Erforschung unbewussten Denkens und Emotionen entwickelt.

#### 2.1.4 Gütekriterien der apparativen Beobachtungsmethoden

Zur Gütebeurteilung sind die Objektivität (Ergebnisse sind unabhängig vom Untersucher), Reliabilität (keine unsystematischen Fehler, d.h. wiederholte Messungen führen zum selben Ergebnis), Validität (keine systematischen Fehlern) und Praktikabilität (Messung unter Kosten- und Zeitaspekten anwendbar) zu prüfen (Vgl. Tabelle 4.)<sup>164</sup>

<sup>157</sup> Vgl. Hammann, P., Erichson, B (2000), S. 124; Kaapke, A, Bald, C (2005), S. 49; Pape, J. (2006), S. 14-15

<sup>158</sup> Vgl. Salcher, E.F. (1995), S. 114-115; Kroeber-Riel, W., Weinberg, P. (2003), S. 85

<sup>159</sup> Reaktionszeitparadigmen (seit 1961): zwei Stimuli mit zwei Ausprägungen werden dargeboten, auf die mittel Knopfdruck reagiert werden soll. Unterstellt wird, dass Reaktionszeiten länger sind, wenn ein Reizwechsel auftritt, statt bei gleichbleibendem Reiz. Ein Reaktionszeitparadigma für die Marktforschung wären die beiden Stimuli Preis und Marke, mit den Ausprägungen für Marke: stark, schwach und Preis: hoch, niedrig. Dieses Verfahren soll basierend auf den Erkenntnissen der Studie zukünftig für die Stimuli Marke und Preis eingesetzt werden. Vgl. z. B. Sutton, S. et al. (1961), S. 224-232

<sup>160</sup> Vgl. Felser, G. F. (1997), S. 333

<sup>161</sup> Test online: <https://implicit.harvard.edu/implicit> von Nosek, B., Banaji, M. und Greenwald, T.

<sup>162</sup> Einen guten Überblick gibt : Lane, K.A. et al. (2007), S. 59-102

<sup>163</sup> Ein Beispiel als Selbstversuch zeigt Anhang-Abb. 6 im Anhang XXVII.

<sup>164</sup> Vgl. Herrmann, A., Homburg, C. (2000), S. 23, Bereckhoven, L., Eckert, W., Ellenrieder., P. (2004), S. 86; Hammann, P., Erichson, B. (2000); S. 93, 184; Peter, J.P., Churchill Jr., G.A. (1986, S. 4

**Tabelle 4: Gütekriterien der apparativen Beobachtungsmethoden**

	objektiv	reliabel	valide	praktikabel
Elektrodermale Reaktion		+	+	
Stimmfrequenzanalyse				+
Pupillometrie				+
NAC Eye Mark Recorder	+	+	+	
Compagnon Verfahren	+		+	
Attention Tracking	+	+		+
Video-Beobachtung				
Tachistoskop	+	+	+	
Imliziter Assoziationstest	+			

+ Gütekriterium wird erfüllt; *Schwaiger, M. (1998), S.47; Klebba, J.M. (1985), S.61-72; Hüttner, M, Schwarting, U. (2002), S.113, Scheier, C.(2006), S.32, Kaiser, C. (1999),S.58, Sergent, J. (1986), S.127*

## 2.2 Methoden der Marktforschung zur Neuproduktprognose

### 2.2.1 Neuproduktprognose und das Dilemma hoher Flopraten

Kundenanforderungen sollten möglichst in den frühen Stadien der Produktkonzeption erfasst werden, um die Produkte an die spezifischen Bedürfnisse besser anpassen zu können.<sup>165</sup> Der Erfolg des Unternehmens hängt nicht allein davon ab, sich möglichst von Konkurrenten zu differenzieren, sondern den Anforderungen der Kunden nahe zu kommen. Ein innovatives Produkt allein reicht dabei nicht, sondern der ganze Marketing-Mix muss angepasst werden.<sup>166</sup>

Weiterhin gilt es, einen höheren Nutzen aus Kundensicht zu erzielen, als es die Konkurrenten schaffen. Eine wichtige Basis zur Erreichung dieses Ziels ist das Wissen um Kunden, deren Bedürfnisse und Nutzendeterminanten sowie deren Denkweise. Besonders im Bereich der Neuproduktentwicklung ist dieses Wissen von Wichtigkeit: Eine großer Anteil der pro Jahr auf den Markt eingeführten Neuprodukte wird innerhalb eines Jahres wieder vom Markt genommen. Die Floprate von Innovationen liegt zwischen rund 66 und 80 Prozent<sup>167</sup> und verursacht Wertebüßen für deutsche Unternehmen von rund 10 Mrd. Euro.<sup>168</sup> 60 Prozent der Produkte werden wegen eines schlechten Marketingkonzeptes vom Markt genommen. 40 Prozent der Produkteinführungen scheitern bereits an der Umsetzung des Konzeptes. Das Produktkonzept leidet dabei vornehmlich (circa 53 Prozent) unter einem zu geringem Innovationsgrad und zu wenigen wirklichen Fortschritten. Um diesen Flopraten adäquat zu begegnen, ist es wichtig, Kundenbedürfnisse in allen Schritten der Innovationsprozesse Rechnung zu tragen, wozu neben der Konzeptentwicklung und den Produkttests auch die Phasen der Markteinführung zählen.<sup>169</sup> Der Engpass der Neuprodukteinführung sind der Endabnehmer und der Handel.

<sup>165</sup> Vgl. Helm, R., Steiner, M. (2008), S. 17

<sup>166</sup> Vgl. u.a. Erichson, B. (1997), S. 10 und Brockhoff, K. (2007), S. 38

<sup>167</sup> Vgl. Liehr, T. (2006), S. 34; Höfer, B. (2008), S. 5

<sup>168</sup> Vgl. Wildner, R. (2006), S. 72

<sup>169</sup> Vgl. Helm, R., Steiner, M. (2008), S. 18

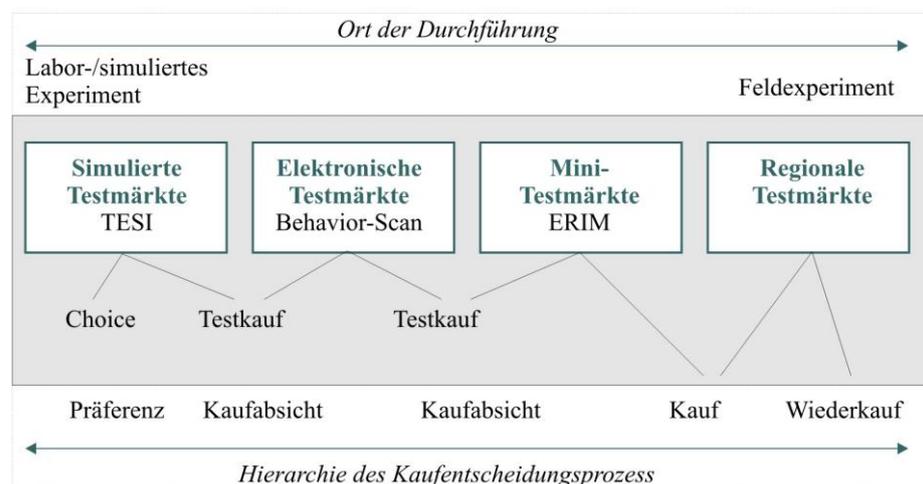
### 2.2.2 Methoden

Für die Marktforschung bildet die Nachfrageprognose einen zentralen Punkt.<sup>170</sup> Es existieren verschiedene Methoden, die sich damit auseinandersetzen und in Partial-, Produkt-, Storetest unterteilt werden können.<sup>171</sup> Bei *Partialtests* werden einzelne Eigenschaften des Neuproduktes bezüglich sensorischer oder gustatorischer Beurteilungen, aber auch bezüglich des Namens überprüft. Diese Tests sind meist Blind-Tests, da bestimmte Eigenschaften nicht durch den Namen des Herstellers oder die Marke verzerrt werden (Irradiation).

Bei *Produkttests* wird indessen das finale Produkt in einem Studio zumeist bei ad hoc ausgewählten Probanden oder als Home-Use-Test mit Panel-Teilnehmern<sup>172</sup> durchgeführt. Dabei wird das Produkt in einem identifizierten Test gemäß der subjektiv wahrgenommenen Qualität bewertet. Dies kann sowohl *monadisch* (nur das Produkt) als auch *kompetitiv* (zusätzlich mindestens ein weiteres (Konkurrenz-) Produkt) aufgebaut sein. Neben produktspezifischen Attributen lassen sich über *Storetests* absatzpolitische Mittel (Preise, Platzierungen, Designs), untersuchen.

**Testmärkte:** Testmärkte ermöglichen die Untersuchung des kompletten Marketing-Mix für das neue Produkt, um diagnostische und prognostische Aussagen abzuleiten. Einen Überblick über Testmärkte gibt die folgenden Abbildung 6.

**Abbildung 6: Überblick über klassische Testmarktverfahren**



In Anlehnung an: Herrmann, A., Huber, F. (2009), S. 216

<sup>170</sup> Vgl. Hammann, P., Erichson, B. (2000), S. 419-420

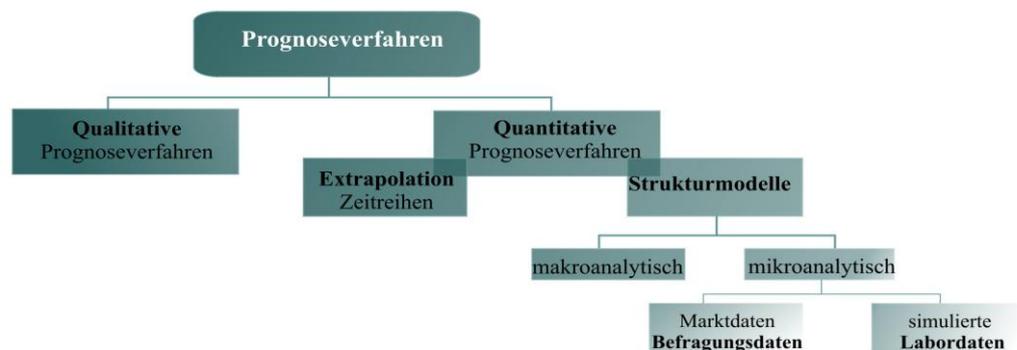
<sup>171</sup> Die folgenden Darstellung beruft sich auf folgende Quellen: Erichson, B. (2007a), S. 407-413; Herrmann, A. Huber, F. (2009), S. 216- 230; Stoffels, J. (1989), S. 171-174; Hammann, P., Erichson, B. (2000), S. 425; Meffert, H., Steffenhagen, H. (1977), S. 34-45 und Wind, Y. (1981), S. 3-6

<sup>172</sup> Teilnehmer können das Produkt nach Hause nehmen, verwenden und beurteilen. Dies lässt sich auch für Partialtests nutzen, wenn z. B. Geschmack, Wirkung (Zahnpasta) interessiert (speziell bei Line Extensions).

*Lokale* oder *regionale Testmärkte* umfassen meist eine Stadt (lokal) oder ein Bundesland (regional). Auf diesen Testmärkten lassen sich alternative absatzpolitische Elemente experimentell variieren und deren Auswirkungen untersuchen. *Minitestmärkte*, oder auch Mikrotestsmärkte, sind weiterentwickelte Storetests in Kombination mit Haushalts-Panel-Daten, wobei die gekauften Produkte nicht daheim (Haushalts-Panel), sondern direkt am Point-of-Purchase via ID-Karte gescannt werden (PoS<sup>173</sup>-Scanning). Als Beispiel dient das ERIM<sup>174</sup>-Panel der GfK. Eine Weiterentwicklung des Minitestmarktes ist der *elektronische Testmarkt* (z.B. Behaviour-Scan, Hassloch, GfK), bei dem Handels- und Haushalts-Panel-Daten über verschiedene Kauforte zusammengeführt und mit Mediadaten (Telemeter, Targetable TV - Versendung von TV-Spots an ausgewählte Haushalte) kombiniert werden.

Im Unterschied zu den genannten Verfahren werden *simulierte Testmärkte* ohne Feldbefragungen als Studiotests und Home-Use-Phasen in Labors oder Teststudios kombiniert angewandt. Sie umfassen alle Stufen des Adoptionsprozesses von Neuprodukten: Von der ersten Wahrnehmung im nachgestellten Kaufregal über den Erstkauf, Nutzung und Einstellungsbildung sowie einem möglichen Wiederkauf bei Gefallen. Testmarktsimulationen sind im Rahmen der Prognosemodelle zu den quantitativen mikroanalytischen Strukturmodellen zu zählen (Vgl. Abbildung 7).

### Abbildung 7: Klassifikation der Prognoseverfahren



In Anlehnung an: Hammann, P, Erichson, B. (2000), S. 425 sowie Stoffels, J. (1989), S. 173

### 2.2.3 Testmarktsimulationen

Um den Gefahren der Neuprodukteinführung (Kosten, Risiken, Fehlinvestitionen) entgegenzuwirken, werden im Rahmen von Testmarktsimulationen simulierte Käufe getätigt, die Effizienz und Wirkung von Marketingmaßnahmen und das Produkt per se bei der angestrebten Zielgruppe evaluiert. Ferner kann die Marktakzeptanz von Produkten und Methoden geprüft werden, um einen Marktanteil des neuen Produktes zu

<sup>173</sup> PoS steht für Point of Sale und ist aus Anbietersicht zu betrachten.

<sup>174</sup> Anfang der 1970er in von dem Institut *Emploi Rationel de l'Information en Marketing* entwickelt

prognostizieren.<sup>175</sup> Testmarktsimulationen<sup>176</sup> sind Laborexperimente zur Prognose des Markterfolgs von Neuprodukten.<sup>177</sup> Sie sind quantitative Methoden, die basierend auf Individualdaten über Aggregation die Prognose von Marktanteilen und Absatzvolumina ermöglichen. Im Laufe der Zeit haben sich viele verschiedene Verfahren herausgebildet, sodass eine Klassifizierung an dieser Stelle erforderlich ist. Wie Abbildung 7 zeigt, lassen sich Labor- und Marktdaten als Datenbasis unterscheiden. Marktdaten liegen als Paneldaten, Labordaten aus Befragungen oder Beobachtungen in Experimenten vor. Basierend auf der Modellkomplexität lassen sich kaufzahlabhängige Wiederkauf<sup>178</sup>- oder Marktdurchdringungsmodelle<sup>179</sup>, kaufzahlunabhängige Wiederkaufmodelle<sup>180</sup> und Prozessmodelle unterscheiden.<sup>181</sup> Zu letzteren zählen BASES® (A.C.Nielsen), MicroTest™ (ResearchInternational), DESIGNOR™ (Ipsos-Novaction), InnoSuite™ (TNS) und Volumetric TESI® (GfK).<sup>182</sup>

### 2.2.3.1 Der Testmarktsimulator – TESI

TESI wurde von Erichson, der Forschungsgemeinschaft für Marketing (Nürnberg) und in Zusammenarbeit mit Henkel KGaA (Düsseldorf) entwickelt, 1980 eingeführt<sup>183</sup> und wird heute von der GfK Gruppe (Nürnberg) angeboten. Es zählt zu den kompetitiven Verfahren, da neben dem Testprodukt auch Konkurrenzprodukte integriert werden, um den Markt möglichst real nachzuempfinden. TESI dient nicht nur der reinen Marktanteilsprognose, sondern vielmehr auch der experimentellen Untersuchung der Einflüsse alternativer Konzepte auf den Marktanteil. Im Groben lässt sich TESI zur Abschätzung von Marktvolumina bei Produktneueinführungen, Line Extensions und Marketing-Mix-Änderungen nutzen. Das wesentliche Ziel ist jedoch die Prognose des Marktanteils und der Absatzvolumina von Neuprodukten ist.<sup>184</sup>

Die Adoption eines neuen Produktes durch eine Person beschreibt den Verlauf vom ersten Kontakt mit dem Produkt bis zu dessen Annahme. Die unterschiedlichen Prozesse innerhalb dieser Adoption (Adoptionsprozess) lassen sich in fünf Phasen einteilen:<sup>185</sup> Wahrnehmung (erster Kontakt), Interesse (Informationen gesucht), Bewertung

<sup>175</sup> Vgl. Berekoven, L., Eckert, W., Ellenrieder, P. (1993), S. 178

<sup>176</sup> *pretest-market, laboratory test market* Vgl. Urban, G.L., Katz, G.M. (1983), S. 221-234; Shocker, A.D., Hall, W.G. (1986), S. 86-107

<sup>177</sup> Vgl. Koschate, N. (2008), S. 120

<sup>178</sup> Vgl. Erichson, B. (1979), S. 261

<sup>179</sup> dazu zählen: Modell von Fourt, L.A., Woodlock, J.W. (1960), S. 31-38; das Steam-Modell von Massy, W.F. (1969), S. 405-412 und das Eskin-Modell: Eskin, G.J. (1973), S. 115-129

<sup>180</sup> Parfitt/Collins-Modell: Parfitt, J.H., Collins, B.J.K. (1968), S. 131-145; Sprinter-Modell: Urban, G.L. (1970), S. 805-854; Tracker-Modell: Blattberg, R., Golanty, J. (1978), S. 192-202; sowie das NEWPROD-Modell: Assmus, G. (1975), S. 16-23

<sup>181</sup> Vgl. Erichson, B. (1979), S. 49-52

<sup>182</sup> Eine Beschreibung der in Deutschland genutzten Verfahren wird im Anhang B, B-1, S. XI dargestellt.

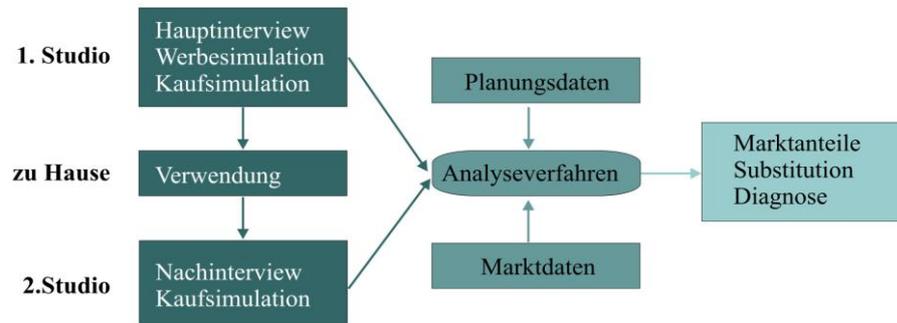
<sup>183</sup> Vgl. Erichson, B. (1997), S. 20, Erichson, B. (1998), S. 124

<sup>184</sup> Vgl. Homburg, C., Krohmer, H. (2003), S. 480

<sup>185</sup> Durch Kritik an dieser „zwingenden“ Adoption, wurde eine Weiterentwicklung vorgeschlagen: Wissen, Persuasion, Entscheidung, Implementierung, Bestätigung. Vgl. Rogers, E.M. (2003), S. 20-25, 69-170

(Wertabwägung), Probieren (Verwendung) und Adoption.<sup>186</sup> Der Begriff der Diffusion beschreibt den gleichen Prozess, jedoch aggregiert über alle Personen. TESI<sup>187</sup> simuliert den Adoptionsprozesses in den einzelnen Phasen, die Abbildung 8 zeigt.

**Abbildung 8: Testmarktsimulator**



Quelle: Erichson, B. (2000), S. 795

**Struktur:** TESI setzt sich aus zwei zeitlich, durch eine Home-Use-Phase, getrennt durchgeführte Studio-Tests zusammen. Meist werden 300-400 Probanden befragt.<sup>188</sup>

Im **ersten Studio-Test** werden Fragen zur Bekanntheit und Verwendung von Marken der relevanten Produktklasse, zum Kaufverhalten, Präferenzen (Chip-Game<sup>189</sup>) und Einstellungen gestellt. Überdies werden soziodemographische Merkmale und das Relevant Set erfragt. Es folgt die Vorführung von TV-Spots, wobei auch Spots des neuen Produktes und der Konkurrenzprodukte integriert sind (Phase I des Adoptionsprozesses: erste Wahrnehmung). Im Anschluss daran sollen die gezeigten Produkte bewertet werden. Schließlich findet als Abschluss des ersten Studio-Tests der Kauf<sup>190</sup> im nachgebildeten Supermarktregal mit Marken aus der betreffenden Produktgruppe statt.<sup>191</sup> Nach der Wahl des ersten Produktes wird das Substitut dazu ermittelt, indem gefragt wird, welches Produkt gewählt werden würde, wenn die erste Wahl nicht erhältlich wäre.<sup>192</sup> Ferner wird nach den Nicht-Kauf-Gründen gefragt, wenn das Testprodukt nicht im Warenkorb enthalten ist. Die erste Studio-Phase endet damit, dass der Proband mit zwei Produkten das Studio verlässt, wobei das Testprodukt entweder als gekauftes Produkt enthalten ist oder bei Nichtkauf als Geschenk dazu gegeben wurde.

<sup>186</sup> Vgl. Kotler (1994), S. 148, Meffert (2000), S. 419; Literatur zum Adoptionsprozess: Van den Bulte, C., Lilien, G.L. (1999); Rogers, E.M. (1995)

<sup>187</sup> Die kommenden Ausführungen folgen Erichson, B. (2006), S. 798-802, Erichson, B. (1981), S. 202-205

<sup>188</sup> Vgl. Erichson, B. (1998), S. 125

<sup>189</sup> Basierend auf Konstant-Summen-Skala, soll der Proband jeweils zwei Marken aus seinem Relevant Set gegenüber stellen und auf diese elf Chips so verteilen, dass die Aufteilung seiner Präferenz entspricht.

<sup>190</sup> Die Kaufkraft wird durch Zahlung eines Betrages oberhalb des Preises des teuersten Produktes garantiert.

<sup>191</sup> Position und Anordnung der Marken (Kontaktstrecke) ist realiter proportional zum Marktanteil.

<sup>192</sup> Dieser Schritt wird so oft wiederholt, wie der Proband Marken im Relevant Set hat.

Innerhalb der **Home-Use-Phase** probieren die Probanden die Produkte (ohne Kenntnis darüber, welches das Testprodukt ist<sup>193</sup>) über einen festgelegten (abhängig von Verbrauchsdauer, Kauffrequenz) Zeitraum und entwickeln möglichst eine Einstellung.

Im **zweiten Studio-Test** werden erneut Fragen zur Präferenz und Einstellung, analog zum ersten Studio-Test, erhoben. Der Unterschied besteht darin, dass das Testprodukt integriert wird. Weiterhin wird nach der praktischen Erfahrung zur Verwendung beider Produkte gefragt und in offenen Fragen Likes und Dislikes ermittelt.

**Marktanteilsprognose:** Die Marktanteilsprognose erfolgt in Anlehnung an das Parfitt/Collins-Modell<sup>194</sup> und entspricht der Aufteilung des Marktanteils in Erst- und Wiederkauftrate sowie in die relative Kaufintensität. Die *Erstkauftrate* gibt den Anteil der Konsumenten wieder, welche das Testprodukt zum ersten Mal kaufen, während die *Wiederkauftrate* die Menge angibt, die Käufer dieser Marke auch wiederkaufen (entspricht quasi dem Marktanteil der Marke innerhalb der Menge der Käufer dieser Marke<sup>195</sup>). Die *relative Kaufintensität* dient der Abschätzung der zukünftig gekauften Produkteinheiten (mengenmäßig pro Person). Der Gleichgewichtsmarktanteil  $M_z$  des Neuproduktes  $z$  ergibt sich durch multiplikative Verknüpfung gemäß Formel 1.

#### Formel 1: Gleichgewichtsmarktanteil

$$M_z = R_z \cdot W_z \cdot Q_z \quad \text{mit: } R_z \text{ als Erstkauftrate - Grenzwert der Penetration, } W_z \text{ als Wiederkauftrate, } Q_z \text{ als relative Kaufintensität}$$

Die Darstellung von TESI ist an dieser Stelle lediglich knapp gehalten, da die Marktanteilsberechnung im empirischen Teil (D) nicht auf dem Parfitt-Collins Modell erfolgt, da nicht der Gleichgewichtsmarktanteil für ein Neuprodukt geschätzt werden soll. Im Teil D werden lediglich die Phasen von TESI also sehr gute Modellstruktur angewandt (ausführlicher Überblick: Anhang B-2, S. XIII).

**Modellvalidierung:** Während sich die Modellparameter bestehender Marken relativ einfach mittels eines Vergleichs bestehender Marktdaten validieren lassen, ist dies für Neuprodukte ohne entsprechende Daten problematischer. Die interne Validität lässt sich über die Korrelation der geschätzten Marktanteile mit denen der Stichprobe bestimmen. Die externe Validität lässt sich am einfachsten überprüfen, indem die geschätzten mit den realen Marktanteilen korreliert werden (Kap. D).<sup>196</sup>

<sup>193</sup> Bei Kenntnis wird erwartet, dass Probanden tendenziell positive Antworten abgeben, was zur Überschätzung der Kaufintensitäten zu einen und der Wiederkaufraten zum anderen führen kann..

<sup>194</sup> Vgl. dazu auch Parfitt, J., Collins, B.J.K. (1968), S. 131; Ratchford, B., Kamakura, S.B.W. (2000), S. 131

<sup>195</sup> Vgl. Hammann, P., Erichson, B. (2000), S. 174

<sup>196</sup> ebenso: interne Validität: Likelihood-Ratio, Gütemaße des Logit-Modells, Vgl. Erichson, B.(1981) S. 205

### 2.2.3.2 Kritische Betrachtung der Testmarktsimulationsmodelle

Die Wichtigkeit der Testmarktsimulationsverfahren im Rahmen der zuverlässigen Absatzprognose von Neuprodukten wurde bereits dargestellt. An dieser Stelle sollen einige der Vor- und Nachteile genannt werden.

**Vorteile** von Testmarktsimulationen zeigen sich in den zeitnahen (zehn Wochen), relativ preiswerten (50.000 Euro)<sup>197</sup> und validen Prognosen der Absatzchancen. Relevante Produkteigenschaften, die sich positiv auswirken können, lassen sich über die erhobenen wahrgenommen Stärken und Schwächen des interessierenden Produktes und der Konkurrenzprodukte im Markt erfassen. Dies entspricht der diagnostischen Modelleignung.<sup>198</sup> Ferner ist die Geheimhaltung bei Testmarktsimulationen besser als bei Feldexperimenten, speziell Mikrotestmärkten, da weniger Möglichkeiten zur Imitation bestehen.<sup>199</sup> Werden hohe Stichprobengrößen (300 - 400 Personen) erreicht, können zufällige Einflüsse reduziert und hohe Reliabilität gewährleistet werden.<sup>200</sup>

**Nachteile:** Konventionelle Testmarktsimulationen ermöglichen nicht den Test des kompletten Marketing-Mix (Distributionspolitik bspw.). Ferner kann nicht von einer hohen externen Validität bedingt durch die artifizielle Laborsituation ausgegangen werden. Weiterhin sind Testmarktsimulationen hinsichtlich der Produktkategorie, die getestet werden soll, beschränkt und vornehmlich für FMCG geeignet. Diese werden regelmäßig von der breiten Masse der Bevölkerung gekauft und definitionsgemäß schnell konsumiert. Luxus- oder hobby-spezifische Produkte eignen sich weniger. Die Kosten von circa 50.000 Euro bedingen die Praktikabilität und übersteigen womöglich die Mittel kleinerer Unternehmen.<sup>201</sup> Weitere Einschränkungen ergeben sich aus der Durchführung der Erhebung, die nur dann valide Daten generiert, wenn der komplette Adoptionsprozess realitätsnah simuliert werden konnte und das Testprodukt als solches nicht erkannt wird (Beurteilungsverzerrungen). Ferner ist die Berücksichtigung der Werbung und Distribution eine kritische Größe, welche die Hinzuziehung weiterer Marktdaten erfordert.<sup>202</sup>

### 2.2.3.3 Weiterentwicklung der Testmarktsimulation

Eine Weiterentwicklung im Bereich der Testmarktsimulationen bildet der GfK-Volumetric Price (GVP), welcher unter anderem zwei Neuerungen umfasst:<sup>203</sup>

<sup>197</sup> Vgl. Höfer, B. (2008), S. 5, Erichson, B. (1998), S. 122, Erichson, B. (1981), S. 201

<sup>198</sup> Vgl. Shocker, A.D., Hall, W.G. (1986), S. 91-92 sowie Pepels, W. (1997), S. 42.

<sup>199</sup> Vgl. Erichson, B. (1997), S. 16-17; Meffert, H. (1998), S. 399

<sup>200</sup> Vgl. Erichson, B. (1981), S. 206

<sup>201</sup> Im Rahmen einer Gruppendiskussion mit Gründern von Kleinen bis Kleinst-Unternehmen [d.h. < 50 respektive < 10 Mitarbeitern sowie unter zehn bis zwei Mio. Euro Umsatzerlös, lt. Small Business Act, EU Kommission, <http://ec.europa.eu/enterprise/entrepreneurship> (18.05.2008)] in Magdeburg (2008) ließ sich feststellen, dass jene Unternehmen kaum bis keine Marktforschung im bekannten Sinn betreiben.

<sup>202</sup> Vgl. Erichson, B. (1998), S.

<sup>203</sup> Vgl. Höfer, B. (2008), S. 10-14

*Präferenzmessung:* Preisbereitschaftstest, basierend auf GfK-Price-Challenger mit dem TESI-Preismodell (TPM) als Herzstück, ersetzt die Präferenzmessung für das Neuprodukt, um so Auswirkungen von Preisänderungen vor und nach der Home-Use-Phase zu analysieren.

*Distribution:* Statt linearer Multiplikation des Marktanteils mit dem Distributionsgrad erfolgt dies (Basis: empirische Erkenntnisse, Konvexität der Beziehung)<sup>204</sup> über ein Erhältlichkeitsmodell. Jenes setzt sich aus der Wahrscheinlichkeit, dass ein Produkt am Point-of-Purchase erhältlich ist und einem Parameter, der den funktionalen Zusammenhang zwischen Distribution und Erhältlichkeit abbildet, zusammen.<sup>205</sup>

Ferner entwickeln sich virtuelle Testmärkte im Internet (wie Ciao), auf denen Internet-User eigenständig Produkttest publizieren und diskutieren.

#### 2.2.3.4 Aufbau des TESI-Preismodells (TPM)

In der Marktforschung werden für preispolitische Forschungsgegenstände, speziell im Rahmen der Erfassung von Zahlungsbereitschaften, vornehmlich auswahlbasierte Verfahrensvarianten der Conjoint-Analyse eingesetzt. Das 1988 von Erichson entwickelte Tesi-Preismodell (TPM)<sup>206</sup> zählt zu den kompetitiven Kaufsimulationen, wobei hypothetische Kaufentscheidungen ohne Geld durchgeführt und Preisszenarien simuliert werden. Das TPM ist ferner das Herzstück des Price-Challengers (GfK), bei dem mittels Markenwahlentscheidungen Kombinationen aus Preisen und dem Nutzen von Produkten (Marken) bewertet werden.<sup>207</sup> Das TPM wird in das klassische Testmarktsimulationsverfahren (TESI) integriert und dient primär zur Ermittlung optimaler Angebotspreise (betschende Produkte) oder Einführungspreise (Neuprodukte), aber wurde auch als Instrument zur Markenwertmessung vorgeschlagen.<sup>208</sup>

Die Auswertung der Markenwahlentscheidung erfolgt auf Basis multinomialer Logit-Choice-Modelle (MNL). Basierend auf den durch das MNL geschätzten Parametern (Nutzenwerte, Rationalitätsparameter (Beta)) lassen sich individuelle Kaufwahrscheinlichkeiten und Marktanteilsprognosen für Produkte kalkulieren. Dies lässt sich für bereits etablierte und neue Produkte durchführen. Im Rahmen von computergestützten Kaufsimulationen werden die Preise von Produkten (Marken) experimentell variiert und das Verhalten der Probanden in den unterschiedlichen Produkt-Preis-Kombinationen erfasst. Die Unterscheidung zum ursprünglichen TPM betrifft die

<sup>204</sup> Vgl. hierzu Reibstein, D.J., Farris, P.W. (1995), S. 196-198

<sup>205</sup>  $AV_j = 1 - (1 - D_j)^\gamma$ ;  $AV_j$ = Erhältlichkeit;  $D_j$ = Distributionsgrad,  $1 - (1 - D_j)$  =Gegenwahrscheinlichkeit,  $\gamma$  = funktionaler Zusammenhang, Markentreue [ $\gamma > 0$ ]; Höfer, B. (2008), S. 13, Farris, P.W., Oliver, J., de Kluyver, C. (1989), S. 111

<sup>206</sup> Die folgende Darstellung folgt Erichson, B. (2007b) sowie Erichson, B., Börtzler, K.L. (1992), S. 31-48

<sup>207</sup> Vgl. Erichson, B., Börtzler, K.L. (1992), S. 29-48; Wildner, R. (2003), S. 4-25

<sup>208</sup> für Preispolitik als Alternative zum BPTO-Verfahren: Vgl. Erichson, B., Börtzler, K. (1988), S. 153

adaptive Preisgenerierung. Die Präferenzstruktur des Probanden wird basierend auf den vorherigen Wahlentscheidungen einbezogen (adaptives TPM, aTPM). Dieser mehrstufige Prozess wird im Folgenden und im Anhang B (B-3, S. XIV) erläutert. Das aTPM wird in Form eines computergestützten Fragebogens durchgeführt.

*Schritt 1:* Mittels adaptiv computergenerierter Preise werden im ersten Schritt aus den mit Bildern dargestellten Marken diejenigen ausgewählt, welche dem Namen nach bekannt sind (Awareness-Set). Basierend auf der Teilmenge werden die verwendeten Marken (Relevant Set, RS) sowie die Lieblings- und Letztkauf-Marke erfasst. Selektionsmöglichkeiten ergeben sich auch hier adaptiv aus den Antworten zum Awareness-Set. Aus den verbliebenen Marken sollen die Personen eine maximale Anzahl (z.B. fünf Marken) wählen, die sie in dieser Situation realiter kaufen würden (Choice Set, CS,  $n \leq 5$ ). Das CS dient sodann als Basis für die folgenden Abfragen.

*Schritt 2:* Unter Zuhilfenahme des Price-Sensitivity-Meter nach van Westendorp<sup>209</sup> wird eine Preistrange berechnet, innerhalb derer die Preise der folgenden Preissimulation schwanken. Für jede Person kann eine individuelle Preisabfrage generiert werden. Dies hat den Vorteil, dass unterschiedliche Preiswahrnehmungen berücksichtigt werden und Variationen zwischen Minimal- und Maximal-Preisen interindividuell differieren. Die Preisabfrage soll ferner zur Erfassung der Zahlungsbereitschaft dienen, um die genannten (metrischen) Preise in ordinale Kategorien zu bringen. Die Abfrage basiert auf dem Price-Sensitivity-Meter und umfasst die folgenden vier Fragen:<sup>210</sup>

„Wenn Sie an den Kauf von [Produktkategorie] denken, welchen Preis würden Sie als ( $P_1$ ) ... **teuer**, aber noch akzeptabel erachten?“

( $P_2$ ) ... **zu teuer** erachten, so dass ein Kauf nicht mehr in Frage kommt?“

( $P_3$ ) ... **billig** bzw. günstig erachten?“

( $P_4$ ) ... **zu billig** erachten, so dass Sie Zweifel an der Qualität hätten?“

Das PSM kann basierend auf dieser Abfrage eine Aussage über das Preisempfinden von Verbrauchern treffen<sup>211</sup> und die Preisgrenzen (bestehend aus dem unteren

$U = \frac{P_3 + P_4}{2}$  und dem maximalen Grenzpreis  $M = \frac{P_1 + P_2}{2}$ ) lassen sich berechnen.

*Schritt 3:* Der Proband gibt im Rahmen seines CS, unter der Bedingung, dass alle Marken zum gleichen Preis angeboten werden, seine Präferenzrangfolge an.

*Schritt 4:* In der letzten Stufe erfolgt die adaptive Preisgenerierung und Kaufsimulation. Innerhalb dieser werden die Marken aus dem CS mit den Preisen angeboten, die

<sup>209</sup> Vgl. Westendorp, P.H. van (1976), S. 145; Ansatz zur Modellierung von Referenzpreisen Müller, H. (2005b), S. 185

<sup>210</sup> Vgl. Westendorp, P.H. van (1976), S. 145

<sup>211</sup> Vgl. Müller, H. (2005a), S. 140

anhand der Preisrange und Präferenzrangfolge ermittelt wurden.<sup>212</sup> Die Probanden werden gebeten, diejenigen Marken auszuwählen, die sie zu den gegebenen Preisen kaufen würden. Dies erfolgt für mehrere vorher festgelegte Durchgänge und Kaufentscheidungen. Werden Preise für die Marken als zu hoch bewertet, kann seitens des Probanden die Nicht-Kauf-Option genutzt werden. Diese Entscheidungssituationen werden auf den folgenden Stufen fortgeführt, wobei stets neue Preise erzeugt werden.

In den Preisszenarien werden die Preise iterativ an die vorherige Wahl angepasst<sup>213</sup> und die Kaufsimulation wird solange fortgesetzt, bis eine zuvor festgelegte Anzahl von Kaufsituationen erreicht ist.

Basierend auf den simulierten Kaufentscheidungen (Nutzenbeurteilungen für die betrachteten Marken) werden Nutzenwerte geschätzt, die als Startwerte für das iterative Optimierungsverfahren im Rahmen der Logit-Analyse dienen.<sup>214</sup> Ferner kann ein Beta-Wert<sup>215</sup> geschätzt werden, welcher Bestandteil des Multinomialen Logit Choice Modells zur Ermittlung von Kaufwahrscheinlichkeiten ist. Der Beta-Wert, als individueller Rationalitätsparameter interpretierbar, soll bestmöglich für jedes Individuum geschätzt werden, um daraus genaue Aussagen über das Verhalten der Probanden treffen zu können. Für die Auswertung der Daten legt das verwendete aTPM individuelle Kaufwahrscheinlichkeiten zugrunde, welche vom Preis und den subjektiv wahrgenommenen Nutzenwerten der jeweiligen Marke abhängig sind. Basierend auf dieser Annahme wäre die Wahl einer Marke ( $a$ ) durch ein Individuum ( $i$ ) gegeben, wenn der individuell empfundene Nutzen einer Marke ( $u_{ia}$ ) den zu entrichtenden Preis dieser Marke ( $p_a$ ) nicht übersteigt und somit der Nettonutzen ( $v_{ia}$ ) positiv ist, d.h. die Kaufentscheidung einer Marke beruht allein auf dem Vergleich einer Nutzen- und einer Preisdifferenz.<sup>216</sup> Der Nettonutzen ( $v_{ia}=u_{ia}-p_a$ ) gibt das Wahlprinzip vor: Wähle diejenige Marke, die den Nettonutzen maximiert. Bei zwei zur Auswahl stehenden Marken ( $(a), (b)$ ) gilt, dass diejenige Marke gewählt wird, die den größten erreichbaren Nettonutzen generiert. Die Differenz aus beiden Nettnutzen ( $(v_{ia}), (v_{ib})$ ) ist demnach kaufentscheidend (Vgl. Formel 2):

<sup>212</sup> Da die verschiedenen Preisszenarien adaptiv ermittelt werden, kann es i. G. z. BPTO-Verfahren (Erhöhung der Preise um festgelegtes Inkrement, systematische Preisgenerierung), zu keinem Bestrafungseffekt kommen, wodurch ein Markenwechsel erfolgen kann und eine Überschätzung der Preissensitivität erfolgt. Vgl. z.B. Erichson, B., Bischoff, A. (1988), S. 20-21; Marezki, J. (2001), S. 138-139

<sup>213</sup> Eine Darstellung der Preisanpassung erfolgt im Anhang.

<sup>214</sup> Vgl. Erichson, B. (2005), S. 9-12

<sup>215</sup>  $\beta = \infty$  -Bei hohem Beta-Wert (z. B. 100) liegt deterministisches/streng rationales Verhalten vor [Maximum Utility Modell, d. h. die Kaufwahrscheinlichkeit für die am meisten präferierte Alternative ist maximal (1), sonst. Marken haben Kaufwahrscheinlichkeit von 0]. Für Beta = 0 (Random Choice), ist die Entscheidung über einen Kauf unabhängig von Nutzen/ Preis (irrational), Vgl. Müller, H. (2005a), S. 216-218, Erichson, B., Börtzler, K.L. (1992), S. 32

<sup>216</sup> Vgl. Erichson, B., Bischoff, A. (1988), S. 12

**Formel 2: Wahlprinzip**

Wähle  $\text{MAX } G_{ia} [v_{ia}; v_{ib}]$  mit  $v_{ia} = u_{ia} - p_a$  und  $v_{ib} = u_{ib} - p_b$   
 $G_{ia}$  = Gesamtnettonutzen des Individuums ( $i$ ) für Marke ( $a$ ):  
 $G_{ia} = (u_{ia} - u_{ib}) + (p_b - p_a)$  mit  $(u_{ia} - u_{ib})$  = Nutzenvorteil der Marke ( $a$ ) und  $(p_b - p_a)$  = Preisvor-/Nachteil der Marke ( $a$ ).

Aus den Differenzen zwischen Preis und Nutzen werden Kaufwahrscheinlichkeiten abgeleitet, wobei ein negativer Gesamtnettonutzen ( $G_{ia} < 0$ ) zu einer Kaufwahrscheinlichkeit unter 50 Prozent führen wird. Aufgrund der stochastischen Modellformulierung lässt sich das Wahlprinzip zwischen zwei Marken folgendermaßen darstellen:

**Formel 3: Wahlprinzip zwischen zwei Marken**

$\text{Prob}_i(a, b) = f(v_{ia} - v_{ib})$  bzw.  $\text{Prob}_i(a, b) = f[(u_{ia} - u_{ib}) + (p_b - p_a)]$

mit  $\text{Prob}_i(a, b)$  = Kaufwahrscheinlichkeit von Person ( $i$ ) für Marke ( $a$ ) gegenüber Marke ( $b$ )

Die Ableitung der Kaufwahrscheinlichkeit einer Marke gegenüber anderen Marken, wird mittels des TESI-Preis-Logit-Modells (TP-log) basierend auf dem multinomialen Logit-Modell (MNL)<sup>217</sup> geschätzt. Logit-Modelle bilden das individuelle Wahlverhalten zwischen Alternativen ab. Während binäre Logit-Modelle zwei Alternativen betrachten, werden im Mehrmarkenfall Wahrscheinlichkeiten für die Alternativen ( $A_i$ ) eines Individuums ( $i$ ) zueinander erzeugt. Die Ermittlung der Wahrscheinlichkeiten<sup>218</sup> erfolgt durch das MN (Vgl. Formel 4).

**Formel 4: Multinomiales Logit-Modell**

$$\text{prob}_i(a) = \frac{1}{1 + \sum_{-a \neq a} e^{-\beta_i [u_{ia} - u_{i-a}] + (p_a - p_{-a})}} \quad \text{mit } a \text{ und } -a \in A_i$$

Formel 4 gibt die Kaufwahrscheinlichkeit  $\text{Prob}_i(a)$  von Marke ( $a$ ) für Person ( $i$ ) in Abhängigkeit von summierten Gesamtnettonutzen der Marke ( $a$ ) gegenüber den anderen Marken ( $-a$ ) hat an. Die Eulersche Zahl ( $e$ ) und die Preise (adaptiv generierte durch aTPM) sind gegeben. Zu schätzende Parameter sind die Nutzenwerte der Marken für die Person ( $u_{ia}$ ,  $u_{ib}$ ) und der individuelle Betawert ( $\beta_i$ ;  $[0; \infty]$ ). Formel 4 wird iterativ mittels der MLM<sup>219</sup> über alle Kaufentscheidungen eines Individuums optimiert und die unbekannt, freien Parameter ( $u_{ia}$ ,  $u_{i-a}$ ,  $\beta_i$ ) so geschätzt, dass sich die nicht beobachtbare Wahrscheinlichkeit ( $\text{prob}$ ) bei gegebenen Preisen  $p$  möglichst an

<sup>217</sup> Logit-vs. Probit: die geschätzten Wahrscheinlichkeiten gelten als relativ gleich. Als Unterschied wird neben dem Funktionsverlauf (logistisch vs. standardnormalverteilt, kumuliert nahezu identisch) die Schätzung der Regressionskoeffizienten angegeben (absolut größer: Logit), da die Varianz des Probit-Modell Eins beträgt (Standardnormalverteilung). Davidson, R, MacKinnon, J.G. (2004), S. 457; Long, J.S.(1997), S. 83

<sup>218</sup> Die stochastische Modellierung begegnet irrationalem Verhalten, Erichson, B., Bischoff, A. (1988), S.18

<sup>219</sup> Aufgrund der nicht-linearen Verlaufs der multinomialen Logit-Modells lässt sich zur Parameterschätzung nicht die Kleinst-Quadrate-Methode (ordinary least squares, kurz: OLS), wie beim der linearen Regressionsmodells, verwenden, sondern wird auf die Maximum-Likelihood (Wahrscheinlichkeit)-Methode zurückgegriffen. Mittels der Kaufsimulation werden Käufe erhoben. Darauf basierend werden Parameter geschätzt, die das Zustandekommen der Kaufsimulationen in der Stichprobe am wahrscheinlichsten darstellen. Eine genauere Darstellung erfolgt im Anhang B, B-7, S. XXIII.

die beobachtete Entscheidung ( $d_{ika}$ ) annähern. Die Maximierung des Logarithmus wird über die logarithmierte Likelihood durchgeführt:<sup>220</sup>

### Formel 5: Zielfunktion der Maximum-Likelihood-Methode

$$Z_i = \sum_{k=1}^{K_i} \sum_{a \in A_i} d_{ika} \cdot \log [\text{prob}_i(a)] \rightarrow \text{Max}$$

$d_{ika}$  = Dummy Variable (1, wenn Person i Marke a in Situation k wählt, sonst 0)  
 $A_i$  = Marken, die mindestens einmal durch Person i gewählt wurden  
 $K_i$  = Anzahl an Kaufsituationen für Person i

Die **Ergebnisse** sind die geschätzten Rationalitätsparameter  $\beta_i$ , die Kaufwahrscheinlichkeiten und die Nutzenwerte für die Marken. Um die Aussagekraft der geschätzten Nutzenwerte für die Marken zu erhöhen, werden diese an den maximal akzeptierten Preisen verankert und so der monetärer Nutzenwert kalkuliert (Vgl. Formel 6):

### Formel 6: Monetärer Nutzenwert

$$\hat{u}_j = u_j + \max_j (p_j^{\max} - u_j)$$

Aggregiert man die individuellen Kaufwahrscheinlichkeiten (multipliziert mit individuellen Kaufintensitäten) über alle Probanden, lassen sich für jede Marke des Experimentes Marktanteile kalkulieren:

### Formel 7: Marktanteilsprognose

$$M_a = \frac{\sum_{i=1}^N \text{prob}_i(a) \cdot q_i}{\sum_{i=1}^N q_i}$$

mit  $M_a$  = Marktanteil der Marke a ( $a \in A$ )  
 $\text{prob}_i(a)$  = Kaufwahrscheinlichkeit von Person i für Marke a  
 $q_i$  = Kaufintensität von Person i

TP-log gibt neben den individuellen monetären Nutzenwerten, das Choice Set, die Rationalitätsparameter und die Markenwahl bei korrespondierenden Preisen aus. Daraus lässt sich ableiten, ob Probanden die Kaufentscheidung entsprechend der Markenpräferenz oder anhand der preisgünstigsten Alternative getroffen haben. Ferner wird die Trefferrate ausgegeben, welche die Anzahl der Fälle angibt, bei denen für die gewählte Marke auch die höchste Kaufwahrscheinlichkeit prognostiziert wurde. Darüber hinaus lassen sich für Preisszenarien die resultierenden Kaufwahrscheinlichkeiten ( $\text{prob}_i(a)$ ) jedes Probanden simulieren und Marktanteile ermitteln.

## 2.3 Stand der Marktforschung und Probleme

### 2.3.1 Multimedia-Einsatz in der Marktforschung

Eine Weiterentwicklung der Marktforschungsmethoden ermöglicht der Einsatz multimedialer Technologien, wodurch sich eigens für Befragungen und deren aufgeführte Probleme (Kap. 2.1.2) methodische Vorteile bieten:<sup>221</sup>

<sup>220</sup> Vgl. Vgl. Louviere, J.J., Hensher, d.A., Swait, J.D. (2000), S. 48, 66

- (1) Reduzierte Reihenfolgeeffekte: Fragenabfolge wird automatisch randomisiert
- (2) Erhöhung der Fragensausschöpfung durch automatische Antwortkontrollen
- (3) Reduktion von Fehler bei verzweigten Anweisungen durch Filterung
- (4) Interaktive Buttons: Visualisierung von Sachverhalte, Verständnisfragen
- (5) Reduktion subjektiver Bedeutungszuweisung zu Skalen: Schieberegler
- (6) Schnelle Datenauswertung: computergestützte Umwandlung in Datenformate
- (7) Reduktion des der Interviewereinfluss
- (8) Vereinfachung von kontinuierlichen Befragungen durch Internet
- (9) Kostensenkung: keine Interviewer-, Druck- und Versandkosten.

Ferner lassen sich einfache Befragungen im Rahmen eines Online-Panels (Ipsos GmbH) erweitern, indem Produkttests durchgeführt werden können. So lassen sich Abfragen zu neuen Produkten in einem ersten Schritt web-gestützt nutzen, bevor auf laborgestützte Partial- oder Produkttests sowie Testmärkte zurückgegriffen wird.

### 2.3.2 Probleme und Grenzen der klassischen Marktforschung

*„Wir tun nicht, was wir wollen, sondern wir wollen, was wir tun.“<sup>222</sup>*

Trotz zahlreicher Marketing- und Marktforschungsinstrumente, die derzeit existieren, steigt die Unzufriedenheit mit ihnen. Wichtige Fragen sind bislang noch nicht beantwortet und die hohen Flop-Raten von Neuprodukten sprechen ebenso für sich. *„Wir müssen unsere Methode, wie wir den Kunden ansprechen, überdenken und ein neues Modell entwerfen“<sup>223</sup>* Ferner haben Probanden durch häufiges Teilnehmen an Befragungen „gelernt“, welchen Zweck bestimmte Fragen (z.B. Kaufgründen) erfüllen und antworten entsprechend.

Der heutige Markt ist durch die **Homogenität der Produkte** und eine **Reizüberflutung** gekennzeichnet. Darüber hinaus lassen sich einzelne Produkte im heutigen großen Konkurrenzumfeld schwer differenzieren. Im Jahr 2007 wurden rund 44 Prozent (absolut: 97 Produkte) und im Jahr 2008 ca. 43 Prozent (absolut: 109 Produkte) der von Stiftung Warentest getesteten Produkte mit mindestens gut bewertet.<sup>224</sup> Diese durch den Warentest erfasste *objektive Qualität* der Produkte lässt sich der subjektiven, vom Konsumenten wahrgenommenen Qualität gegenüber stellen:

Im Rahmen einer empirischen Befragung zeigt sich, dass vor allem im Lebensmittel- und im Haushaltswarenbereich Marken als annähernd gleich gut erachtet werden: Rund 51 Prozent der Befragten gaben an, dass sich Lebensmittelmarken nicht wesentlich hinsichtlich ihrer Qualität unterscheiden, für Haushaltswaren waren dies 65 Pro-

<sup>221</sup> Vgl. Paffendorf, O., Krick, M. (2001), S. 220

<sup>222</sup> Wolfgang Prinz, Leiter Max-Planck-Institut für psychologische Forschung, in: Häusel, H.G. (2005), S. 84

<sup>223</sup> Zitiert nach Lafley, in: Harvard Business Manager, Nr. 3, 2006, S. 56

<sup>224</sup> Eine Übersicht zur Bewertung in den Kategorien sind auf der daten-CD zu finden.

zent. Deutlich unterschiedlicher ist jedoch die Einschätzung der qualitativen Vergleichbarkeit im Bereich der technischen oder kosmetischen Produkte. Lediglich 16 Prozent der 135 Befragten gaben an, dass die einzelnen Marken qualitativ gleich sind, bei Kosmetikartikeln 28 Prozent.<sup>225</sup> Demnach schätzen 40 Prozent der Befragten die Marken als qualitativ vergleichbar und damit austauschbar ein. Ein ähnliches Ergebnis zeigt sich in der zweiten Kontrollumfrage. Bei Nichtvorhandensein der präferierten Marke würden rund 41 Prozent der Befragten eher eine andere Marke kaufen, als ein zweites Geschäft aufzusuchen.<sup>226</sup> Zu untersuchen ist eventuell die Stärke des Ausmaßes des Variety-Seeking, das zum Beispiel bei Nicht-Erhältlichkeit beeinflussend wirkt.<sup>227</sup>

Nur ein Teil der Werbeinformationen wird bewusst wahrgenommen. In einer habitualisierten Kaufsituation wählt der Konsument ein Produkt, ohne extensiv nachzudenken. Das **Bewusstsein** ist nicht direkt an der Handlung beteiligt und gibt der Handlung erst a posteriori einen Sinn. Auch hier zeigt sich erneut die Problematik einer Befragung. Werden Probanden interviewt, geben sie dennoch an, bewusst Produkte eingekauft zu haben, obwohl oft erst ex post eine Rationalisierung vorliegt.<sup>228</sup> Werbeforscher fanden heraus, dass 95 Prozent der *Werbekontakte* dann stattfinden, wenn der Kunde kein Interesse am Produkt oder der Werbung hat. Dies geht mit einer sinkenden Werbewirkung einher. Die Markenerinnerung ist um 80 Prozent gefallen, obwohl die Werbebudgets in den Jahren 1990 - 2000 um 175 Prozent gestiegen sind.<sup>229</sup>

Weitere Probleme der Marktforschung sind im Bereich der sinkenden Ausschöpfungsquoten bei Umfragen zu sehen. Als Gründe für den Rückgang ist der *Mangel an Erreichbarkeit* zu nennen. Bei telefonischen Interviews drückt sich die Abnahme von Festnetzanschlüssen (Verbindungsminuten im Festnetz sanken bspw. um 23 Minuten zwischen 2002 und 2007)<sup>230</sup> in einer verminderten Erreichbarkeit, speziell der jüngeren Zielgruppe, aus. Ferner werden die Probanden über das Gabler-Häder-Verfahren ausgewählt, das nur für Festnetzanschlüsse angewandt werden kann, da derzeit nur drei Prozent der Mobilfunknummern eingetragen sind.<sup>231</sup>

<sup>225</sup> Eine Darstellung der Ergebnisse der Befragung bei 135 Studenten der Universität Magdeburg [November bis Dezember 2008; 66 Frauen, 71 Männer] sind im Anhang B, B-8, Anhang-Abb. 2, S. XXV einzusehen.

<sup>226</sup> Die Ergebnisse beruhen auf einer Befragung bei 128 Studenten, Universität Magdeburg [58 Frauen, 70 Männer]. Die Befragung fand im Dezember 2008 statt. Vgl. Anhang B, B-8, Anhang-Abb. 3, S. XXVI

<sup>227</sup> Vgl. Helmig, B. (2001), S. 322

<sup>228</sup> Vgl. Häusel, H. G. (2005, S. 84-85, Scheier, C., Held, D. (2006), S. 16

<sup>229</sup> Vgl. Scheier, C., Held, D. (2006), S. 17-18

<sup>230</sup> Vgl. Winkelhage, J. (2008), S. 23

<sup>231</sup> Vgl. Häder, S., Glemser, A. (2004), S. 155-156, 167), Wübbenhorst, K.L., Wildner, R. (2007), S. 344-356

### 3. Neurowissenschaftliche Methoden

#### Komplement zu klassischen Verfahren auf physiologischer Ebene

Neben den bereits angesprochenen apparativen Beobachtungsverfahren, sollen an dieser Stelle die bildgebenden Verfahren der Neurowissenschaften dargestellt werden. Diese Verfahren sind insbesondere bei der Kombination neuer Verfahren mit den klassischen Methoden der Marktforschung<sup>232</sup> von Interesse. Frühere Experimente, welche nicht-bildgebende Verfahren nutzten, stellten speziell Aktivierung, Lernen und mit dem Gedächtnis verbundene Prozesse in den Blickpunkt (z.B. EEG).<sup>233</sup> Apparative Beobachtungsmethoden spielen zwar im Rahmen von Aktivierung, und Informationsaufnahme und Verarbeitung eine große Rolle, jedoch sind sie nur umständlich für die Erfassung und Unterstützung der Analyse von Markenwahlentscheidungen einsetzbar, auch wenn grundlegende Determinanten des Kaufverhaltens messbar sind. Jedoch unterliegen auch diese apparativen Methoden Verzerrungen, da nicht jede Aktivierung (EEG) oder jedes Muskelzucken (EMG) von Bedeutung für das Konsumentenverhalten ist. Die Bildgebung offeriert an dieser Stelle die Möglichkeit die Messung eine Stufe vor den Reaktionen anzusetzen, da letztere das Ende der Verarbeitung von Stimuli (Reizen) darstellen.

#### 3.1 Triangulation

Die Verbindung von verschiedenen Messmethoden insbesondere im Rahmen der interdisziplinären Forschung soll an dieser Stelle hervorgehoben werden, da unterschiedliche Leistungspotentiale verschiedener Methoden eine kombinierte Anwendung nahe legen.<sup>234</sup> Jedes Verfahren weist Stärken und Schwächen bei bestimmten Untersuchungsaspekten auf, wie bereits aufgezeigt wurde. Die *Triangulation*<sup>235</sup> von Methoden aus unterschiedlichen Forschungsdisziplinen, in der Arbeit der Betriebswirtschaft, der Neurowissenschaften und der Psychologie, kann so möglicherweise zu einer besseren Kenntnis und einem tieferen Verständnis des Untersuchungsgegenstandes führen. Erste Ansätze einer Triangulation von Messmethoden gehen auf *Campell/Fiske* und deren Entwicklung, der Multitrait-Multimethod-Matrix<sup>236</sup> zurück. Mit Hilfe dieser Matrix soll die Bestimmung der Konvergenz- und Diskriminanzvalidität erfolgen, indem mittels der Ergebnisse einer Messmethode die

<sup>232</sup> Exemplarisch: du Plessis, E. (2005), S. 20-23; Vakratsas, D., Ambler, T. (1999), S. 35

<sup>233</sup> Vgl. z. B. Rothschild, M.L., Hyun, Y.J. (1990), S. 474-475; steady-state visually evoked potential (Erweiterung des EEG): Rossiter, J.R. et al. (2001), S. 14-15; *MEG*: Ambler, T, Ioannides, A.A., Rose, S. (2000), S. 22, Ioannides, A.A. et al. (2000), S. 12-13

<sup>234</sup> Vgl. dazu auch Homburg, C., Schilke, O., Reimann, M. (2009), S. 175-195

<sup>235</sup> Triangulation: sozialwissenschaftliche Forschungsmethodik, die durch Kombination mehrerer Methoden, einen Untersuchungsgegenstand aus verschiedenen Gesichtspunkten und Herangehensweisen betrachtet, um Schwächen einzelner Methoden auszugleichen u. umfassendere Ergebnisse und Interpretationen zu erhalten.

<sup>236</sup> Vgl. Campbell, D. T., Fiske, D. W. (1959), S. 81-105

Validierung einer anderen erfolgen soll. Eine höhere Objektivität oder Validität durch Triangulation zu erreichen, wie es u.a. von *Denzin*<sup>237</sup> ansprach, wurde kritisch diskutiert und endete mit der allgemeinen Akzeptanz, dass die Kombination mehrerer Methoden zumindest zu einem besseren Verständnis für ein Untersuchungsgebiet führt und eine Möglichkeit der Validierung sein kann.<sup>238</sup> Unter diesen Aspekten und unter Beachtung der aufgeführten Einschränkungen einzelner Methoden, wird eine Kombination klassischer Marktforschungsmethoden mit bildgebenden Methoden (speziell fMRT) angestrebt.

### 3.2 Neuroökonomie, Neuromarketing und Neuromarktforschung

*“Alles Marketing beginnt beim Gehirn des Kunden.”<sup>239</sup>*

Ein Gang in den Supermarkt zeigt die hohe Vielfalt an Konsumgütern, die täglich angeboten und gekauft werden. Mithilfe des Marketings konnten Marken für Produkte entwickelt werden, welche die Suche nach der besten Alternative erleichtern. Dabei wurde schon früh erkannt, dass Emotionen eine bedeutende Rolle bei der Entscheidungsfindung und dem Kaufverhalten der Menschen spielen. Über die Emotionalisierung von Marken wurden erfolgreiche Produkte geschaffen. Wie kommt es jedoch, dass in der heutigen Zeit das Gros der neu auf dem Markt eingeführten Produkte scheitert? Die klassische Marktforschung kann aufgrund der sich ständig wandelnden Verbraucher nur noch teilweise den heutigen Informationsbedarf befriedigen und stößt somit an ihre Grenzen. Was spielt sich in den Köpfen der Menschen bei dem Kauf eines Produktes ab? Diese nicht neue Frage stellt sich derzeit der transdisziplinäre Forschungsbereich, welcher die Methoden der Neurologie und Psychologie mit dem Marketing vereint: das Neuromarketing. Menschen kaufen Produkte nicht nur, weil sie ihnen schmecken, sondern weil starke Marken Zufriedenheit oder Begeisterung erzeugen. Für die Prognose und Analyse der Markenwahl können bildgebende Verfahren zum Einsatz kommen. Starke Marken haben einen emotionalen Charakter, der sich in Hirnarealen nachweisen lässt: Kortikale Areale (strategisches Handeln) werden bei präferierten Marken „entlastet“, subkortikale Areale (emotionsbasiertes Handeln) aktiviert.

#### 3.2.1 Begriff, Entwicklung, Einordnung

Die moderne Hirnforschung<sup>240</sup> folgt dem pragmatischen Monismus, wonach psychische Prozesse (Emotion, Ratio) als Resultat von Hirnfunktionen angesehen werden.<sup>241</sup>

<sup>237</sup> Denzin, N. (1977)

<sup>238</sup> Vgl. Denzin, N., Lincoln, Y.S. (1994), S. 5; Flick, U. (1998), S. 230

<sup>239</sup> Scheier, C. (2006a), S. 1

<sup>240</sup> Vgl. die Darstellung in Anhang B (B-6, S. XX); Eine gute Übersicht über die Entwicklung der Neurowissenschaft geben Finger, S. (2000) (*Forscher*), Oeser, E. (2002) (*Geschichte*), Hagner, M. (2008) (*Fokus auf kulturhistorische Entwicklung der Ansichten*)

Als relativ neue Disziplin kombiniert das Neuromarketing interdisziplinäre Fachbereiche wie Hirnforschung, Marketing, Psychophysik, Entwicklungspsychologie, künstliche Intelligenz, Kulturwissenschaften und Marktforschung miteinander.<sup>242</sup> Neuromarketing wird in das Obergebiet der Neuroökonomie eingeordnet,<sup>243</sup> welche grundlegendes ökonomisches Verhalten mittels neurowissenschaftlicher Methoden analysiert.<sup>244</sup> Übertragen auf das Gebiet Neuromarketing bedeutet dies, dass neurowissenschaftliche Verfahren auf Marketing- und speziell Marktforschungsfragen angewendet werden. Ziel soll dabei die Deskription und Prognose von Konsumentenverhalten, z. B. bei Markenwahlentscheidungen, sein. Aufgrund der Vielzahl gängiger Begriffe soll eine grundlegende Differenzierung vorgenommen werden: „Neuromarketing“ ist die Anwendung neurowissenschaftlicher Erkenntnisse für das Marketing<sup>245</sup> und beinhaltet die Realisierung neurologischer Analysen der Reaktionen von Probanden auf Marketingmaßnahmen.<sup>246</sup> „Neuromarktforschung“ ist ein Untergebiet des Neuromarketing, welche die Erforschung des Konsumentenverhaltens im Vordergrund sieht. Kern der Untersuchungen ist das menschliche Gehirn, das sämtliche Entscheidungen des Konsumenten regelt. Durch die Entwicklung der Methoden bis hin zu nicht-invasiven Verfahren (d.h. Verfahren, die ohne das Einführen von Instrumenten in den Körper auskommen), sind Untersuchungen von Reaktionen im Gehirn und deren visuelle Darstellung (Neuroimaging<sup>247</sup>) möglich und eröffnen so Möglichkeiten zur Erforschung der Funktion des menschlichen Gehirns. Insbesondere durch die Entwicklung der funktionelle Magnetresonanztomographie konnten Fortschritte erzielt werden und eine Anwendung im Zusammenhang mit marketing- und marktforschungsrelevanten Gegenständen ermöglichen. Studien aus dem Marketing-Bereich zeigten die neurologische Analyse des identifizierten und nichtidentifizierten Geschmackstests der Softdrinks Coca Cola und Pepsi (2004),<sup>248</sup> was letztlich die Richtung „Neuromarketing“ entstehen ließ.<sup>249</sup>

### 3.2.2 Neuromarktforschung

Ihren Einsatz findet die Neuromarktforschung in der Beantwortung marketingrelevanter Fragestellungen mittels Methoden und Erkenntnissen aus der Neurowissenschaft. Die Neuromarktforschung soll die Begrenzungen der bisherigen Methoden der Markt-

<sup>241</sup> Gegenstück dazu ist der von Descartes formulierte Dualismus, der die Seele als eigenständige Substanz sieht, die nur während des Lebens mit dem Körper verbunden ist und ihren Sitz in der Zirbeldrüse hat; Vgl. Pöppel, E. (2008), S. 27

<sup>242</sup> Vgl. Scheier, C., Held, D. (2006), S. 21 - 22

<sup>243</sup> Vgl. Lehmann-Waffenschmidt, M., Hain, C., Kenning, P. (2007), S. 4

<sup>244</sup> Vgl. Kenning, P., Plassmann, H. (2005), S. 344

<sup>245</sup> Vgl. Koschnik, W.J. (2007), S. 10

<sup>246</sup> Vgl. Herman, S. (2005), S. 64

<sup>247</sup> Neuroimaging ist die Erfassung und Visualisierung neuronaler Aktivitäten in Hirnarealen.

<sup>248</sup> Vgl. McClure et al. (2004a), S. 379 - 387

<sup>249</sup> Vgl. Häusel, H.G. (2004), S. 16 - 17

forschung überwinden, indem innere Vorgänge des menschlichen Organismus beobachtet und gemessen werden. Während sich in der Konsumforschung der Behaviorismus<sup>250</sup> des SR-Modells und der Neobehaviorismus sich der Erweiterung dieses Modells (SOR-Modell) bedient, kann die Neuromarktforschung durch die modernen Methoden der Hirnforschung die intervenierenden Variablen direkt messbar machen. Diese ermöglichen es, über das bloße Beobachten und Befragen des menschlichen Verhaltens hinauszugehen.<sup>251</sup> Die neurowissenschaftlichen Methoden haben dabei neben dem Einblick in das Gehirn den Vorteil, dass es möglich ist, die zeitliche Verschiebung zwischen den Entscheidungen und deren Messung zu vermeiden. Befragungen können dem nicht gerecht werden, da sie lediglich vor oder nach der Entscheidungsfindung Aufschluss über das Verhalten geben können. Die MRT erkennt Reaktionen im Moment des Entscheidens, für oder gegen eine Marke.<sup>252</sup>

### 3.3 Anatomie und Funktion des menschlichen Gehirns

Bevor auf die Methoden der Hirnforschung und Neuroökonomie eingegangen wird, erfolgt eine kurze Darstellung der Anatomie und Funktionen des menschlichen Gehirns. Dies soll lediglich einem peripheren Überblick aus makroskopischer Sicht dienen, um Erkenntnisse, Hypothesen und Resultate nachvollziehen zu können.

**Das Nervensystem** ermöglicht Menschen, mit der Umwelt zu kommunizieren und sich dieser anzupassen. Zu den Primärfunktionen des Nervensystems zählen daher Wahrnehmung, Verarbeitung, Denken und Fühlen sowie Verhaltensauslösung. Das periphere Nervensystem (PNS) dient der Rezeption und Ausführung z. B. von motorischen Funktionen. Von Bedeutung an dieser Stelle ist das zentrale Nervensystem (ZNS), welches das Rückenmark, den Hirnstamm, die Brücke, das Mittelhirn, das Kleinhirn, Zwischenhirn und Großhirn umfasst. Die Funktionskette zwischen Wahrnehmung und Ausführung lässt sich vereinfacht beschreiben: Stimuli werden über Rezeptoren wahrgenommen und über das PNS zum ZNS geleitet. Dort werden afferente (ankommende) Impulse prozessiert und über Neuronen mit efferenten (wegführenden) motorischen Fasern aus dem ZNS in das PNS geleitet, um die Anweisungen zu realisieren.<sup>253</sup>

---

<sup>250</sup> Theorie des Lernens, welche davon ausgeht, „[...] dass der Lernprozess das Ergebnis von Reaktionen auf äußere Begebenheiten ist.“, Definition in: Solomon, M., Bamossy, G., Askegaard, S. (2001), S. 89

<sup>251</sup> Vgl. Koschnick, W. J. (2007a), S. 10-11

<sup>252</sup> Vgl. Kenning, P. et al. (2005), S. 54-56

<sup>253</sup> Zur Lagebeschreibung werden die folgenden Bezeichnungen genutzt: medial (zur Mitte hin gelegen), lateral (zur Seite hin gelegen), dorsal (zum Rücken hin gelegen), ventral (bauchseitig gelegen), bilateral (beidseitig), anterior (vorderer, vorn liegend), posterior (hinterer, hinten liegend), inferior (unterer, unten liegend), superior (oberer, oben liegend). Vgl. Roche Lexikon Medizin (15.08.2008)

**Das Gehirn** als Teil des ZNS wird im Kommenden strukturiert dargestellt, wobei das Großhirn auf Grund seiner Relevanz für die Neuroökonomie im Vordergrund steht. Das Gehirn wird vom Cortex, einer rund zwei Millimeter dicken Schicht hoher Neuronendichte, bedeckt. Die Struktur ist durch Furchen (Sulci) und Windungen (Gyri) geprägt, die eine räumlich-funktionelle Einteilung in vier Lappen (Lobi) ermöglichen. Zudem teilt sich das Gehirn in zwei Hemisphären (linke, rechte), die durch ein dichtes Nervenfaserbündel, den Balken (Corpus Callosum), miteinander verbunden sind und über diesen Informationen austauschen.<sup>254</sup> Es lassen sich zwar wesentliche **Funktionen** der einzelnen Hirnareale unterscheiden, jedoch besteht, begründet durch efferente und afferente Faserverbindungen untereinander, keine isolierte Aufgabenverteilung und Vernetzung. Grundlegend für neurologische Prozesse sind Neuronen (auf Funktionen spezialisierte Zellen), die über Synapsen verbunden sind und so interagieren können, sodass nicht nur einzelne Neuronen, sondern ganze Netzwerke existieren.<sup>255</sup> Im Folgenden wird ein Überblick über die Hirnbereiche gegeben. Im Vordergrund steht der für die Neuromarktforschung wichtige Großhirnbereich.

HIRNTEIL	ELEMENTE	FUNKTIONEN
Kleinhirn <i>Cerebellum</i>	Urkleinhirn, Altkleinhirn, Neukleinhirn	Steuerung von Haltung und Bewegung; Umsetzen der Motorikvorgaben vom Großhirn; Steuerung, Stabilisierung, der Blickmotorik; Erlernen/ Steuerung motorischer Abläufe
Zwischenhirn <i>Diencehalon</i>	Epithalamus, Thalamus, Subthalamus, Hypothalamus, anbei Hypophyse	<i>Thalamus</i> : Zentrum für sensible/sensorische Impulse zum Großhirn; <i>Hypothalamus</i> : Regulation des vegetativen/endokrinen Systems <sup>256</sup>
Hirnstamm	Pons, Medulla oblongata, Mesencephalon	Steuerung grundlegende Lebensfunktionen (Herzschlag, Atmung) <sup>257</sup>
Mittelhirn <i>Mesencephalon</i>	Hirnschenkel, Tegmentum (und Substantia nigra), Tectum	<i>Tectum</i> : optisches Reflexe (Saccaden, Orientierung); Teil d. Hörbahn; <i>Tegmentum</i> : Zentrum motorisches System, Verbindungen zu Striatum (über Dopamin); Substantia nigra löst Reaktionen auf Reize aus <sup>258</sup>
Großhirn <i>Telencephalon, Cerebrum</i>	Frontal-, Parietal-, Temporal-, Okzipital-lappen; Basalganglien, Paläo-, Archi-, Neocortex	Verhaltenssteuerung, Informationsverarbeitung, bewusstes Denken, Koordinations- und Kontrollaufgaben, emotionales System* * die funktionale Betrachtung erfolgt detailliert im Text

Ferner gibt Abbildung 9 einen Überblick aus medialer Sicht.

<sup>254</sup> Vgl. Trepel, M. (1995), S. 94, 209; Purves, D. et al. (2000), S. 10-13

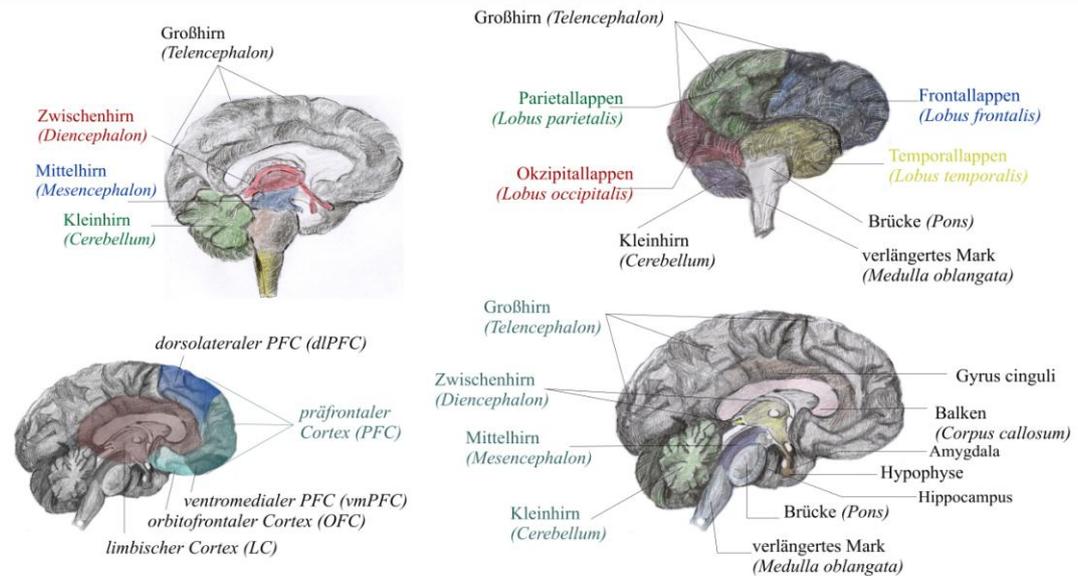
<sup>255</sup> Vgl. Hof, P.R. et al. (1999), S. 49, 60-61

<sup>256</sup> Vgl. Grillner, S. (2004): Fundamentals of Motor Systems, in: Squire, L.R. et al. (Hrsg.): Fundamental Neuroscience, Amsterdam [u. a.], S. 764 sowie Feldman, J.L., McCrimmon, D.R. (2004), S. 968

<sup>257</sup> Vgl. ebenda und Trepel, M. (1995), S. 93

<sup>258</sup> Der Ausfall oder Verletzungen in dem Bereich der Substantia nigra führt häufig zum Parkinson-Syndrom

### Abbildung 9: Medialansichten des Gehirns (z.T. mit Medianschnitt)



Eigene Skizzen angelehnt an Trepel, M. (1995), S. 93-96; Zilles, K., Rehkämper, G. (1998b), S. A4; Moll, J. (2005), S. 800

**Das Großhirn** gilt als maßgeblich bezüglich der Verhaltenssteuerung und lässt sich äußerlich in vier Lappen unterteilen: Der *Frontallappen* lässt sich grob in drei Bereiche untergliedern. Im vorderen Stirnbereich liegt der *präfrontale Cortex* (PFC), welcher rational-kognitive Funktionen (Planung zukünftiger Handlungen, kognitive Regulation) ausführt, aber auch an Emotionen<sup>259</sup> beteiligt ist. Ebenso ist der orbitofrontale Cortex (OFC) Teil des Frontallappens und Teil des limbischen Systems. Der OFC ist in das Entscheidungsverhalten und die Bewertung von Gütern (deren Wertigkeit) involviert.<sup>260</sup> Im *motorischen Bereich* werden Bewegungen ausgeführt, wobei der Bereich in der linken Hemisphäre die rechte Körperhälfte steuert, vice versa. Vor der Ausführung wählt der *prämotorische Cortex* die entsprechenden Bewegungen aus.<sup>261</sup> Im *Temporallappen* werden akustische Stimuli verarbeitet. Weiterhin ist der Bereich an Lern-, Gedächtnis-, Sprachverstehungs- und emotionalen Vorgängen beteiligt. Hier enthalten ist der primär auditorische Cortex, das Wernicke Sprachzentrum sowie Gedächtnisstrukturen.<sup>262</sup> Der *Okzipitallappen* (Hinterhauptslappen) teilt sich in einen primären und sekundären Teil (Sehrinde) des visuellen Cortex auf und kontrolliert das Sehen.<sup>263</sup> Der Scheitellappen, *Parietallappen*, dient primär der Verarbeitung sensorischer Informationen (Somatosensorik,<sup>264</sup> Körperwahrnehmung). Daneben laufen Prozesse des Rechnens, Lesen und Erkennens ab.<sup>265</sup>

<sup>259</sup> Elsevier GmbH (2003): Roche Lexikon Medizin, München/Jena. [www.gesundheit.de/roche/](http://www.gesundheit.de/roche/) (16.1.2009)

<sup>260</sup> Vgl. Platt, M., Padoa-Schioppa, C. (2009), S. 443

<sup>261</sup> Vgl. z.B. Zilles, K., Rehkämper, G. (1998), S. 264-265

<sup>262</sup> Vgl. ebenda, S. 192-193; Trepel, M. (1995), S. 204-205

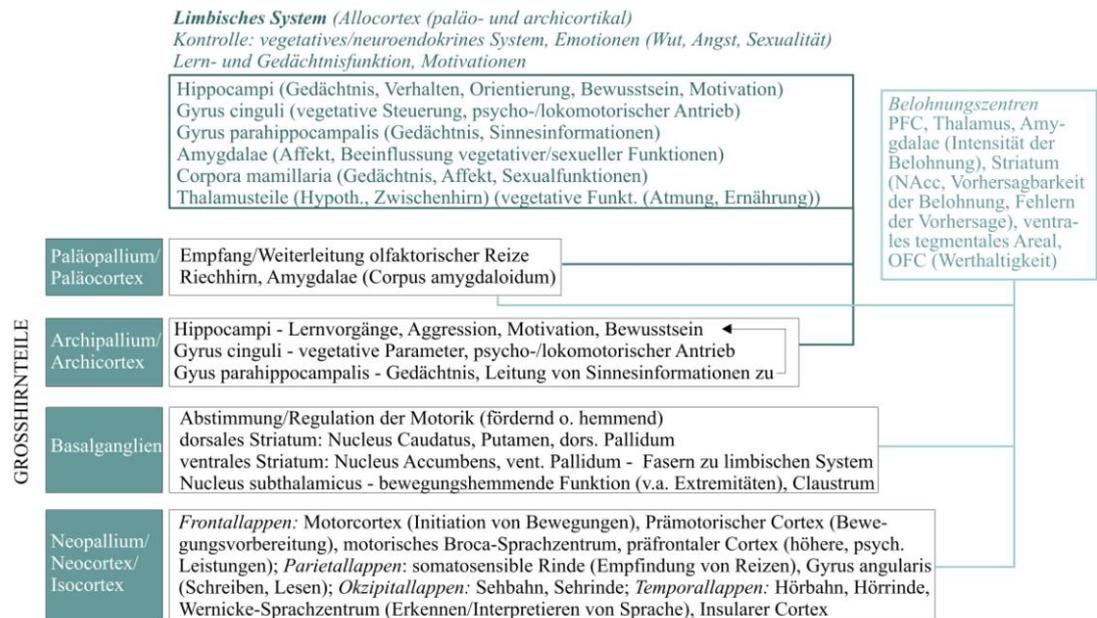
<sup>263</sup> Vgl. Trepel, M. (1995), S. 201-204

<sup>264</sup> Durch Reize an Körperstellen hervorgerufene Empfindungen. Handwerker, H.O. (2006), S. 203

<sup>265</sup> Vgl. Trepel, M. (1995), S. 200

Neben der äußeren Gliederung des Großhirns lassen sich phylogenetisch die folgenden Elemente zurechnen: Basalganglien, Paläocortex (ältester Anteil), Archicortex und Neocortex (jüngster, größter Teil). Eine Kartierung des Cortex und dessen Funktionen entstand Anfang des 20. Jahrhundert durch Brodmann (52 Areale).<sup>266</sup> Abbildung 10 gibt einen Überblick über die Morphologie und primäre Funktionen.

### Abbildung 10: Morphologie und Funktionen des Großhirns



Trepel, M. (1995), S. 173-219; Zilles, K., Rehkämper, G. (1998a), 247-250, 263-267, 283-285, 302-307, 310

Die Basalganglien (Striatum, Nucleus subthalamicus, Claustrum) dienen vornehmlich der motorischen Steuerung und inhibitorischen Impulsbeeinflussung. Das Striatum setzt sich dorsal aus Putamen und Nucleus caudatus zusammen und wird ventral durch den Nucleus accumbens (NAcc) verbunden (ventrales Striatum).<sup>267</sup> Speziell das ventrale Striatum (speziell NAcc) zeigt enge Faserverbindungen zur Amygdala, dem PFC und dem Gyrus cinguli und damit zum limbischen System. So wird vom NAcc als „[...] Relaisstelle für die Umsetzung von „Motivation in Aktion“ [...]“<sup>268</sup> gesprochen. Antagonistische Funktionen lassen sich dem Striatum gemäß fördernder und inhibitorischer (motorisch) Reaktionen auf Reize zuschreiben. Darüber hinaus finden wichtige emotionale aber auch kognitive Prozesse im Striatum statt.

Der älteste Teil des Großhirns, der *Paläocortex*, umfasst insbesondere das olfaktorische System und die beiden Amygdalae. Zusammen mit den Teilen des *Archicortex* bildet sich das **limbische System**, welches mediale Teile des Frontal-, Temporal- und

<sup>266</sup> Vgl. Brodmann, K. (1909), S. 130-150, Bild siehe Anhang B, Anhnag-Abb. 5, S. XXVII; neben der cytoarchitektonischen Untersuchung von Menschenhirnen untersuchte Brodmann (Universität Berlin) unter anderem auch die Hirne niederer Affen, Halbaffen (Lemur) und diversen Nagetieren.

<sup>267</sup> Vgl. Benninghoff, A. (1992), S. 410-412

<sup>268</sup> Trepel, M. (1995), S. 182

Parietallappens umfasst und zur Steuerung emotionaler und motivierender Prozesse dient.<sup>269</sup> Das System ist essentiell für die Neuromarktforschung und wird im Gegensatz zum Cortex als emotionales Informationsbearbeitungssystem<sup>270</sup> verstanden. Weitestgehend unterbewusst werden Stimuli auf Basis vergangener Erfahrungen bewertet und in bewussten positiven oder negativen Gefühlen ausgedrückt.<sup>271</sup> Das limbische System umfasst speziell die Hippocampi (Gedächtnis, Motivation), den Gyrus Cinguli (Psychomotorik), die Amygdalae (Affekt), und den Hypothalamus (neuroendokrin).<sup>272</sup> Die **Amygdalae**<sup>273</sup> sind im Rahmen der Emotionsentstehung von Relevanz. Sie verarbeiten und bewerten sensorische Signale aus dem Cortex und drücken diese Emotionen über Faserverbindungen zum Hypothalamus (Zwischenhirn) durch körperliche Reaktionen (erhöhter Puls, Blutdruck) aus. Ferner sind beide Mandelkerne für affektives Verhalten (Wut, Aggression) maßgeblich, wozu überdies die Steuerung von Angstkonditionierung und appetitivem Verhalten zu zählen ist.<sup>274</sup> Darüber hinaus haben die Amygdalae einen bedeutsamen Einfluss auf das Gedächtnis, da emotional aufgeladene Ereignisse eher gespeichert werden als neutrale Informationen.<sup>275</sup> Die Amygdalae bewerten ferner Entscheidungen, die negative Auswirkungen nach sich ziehen können und ist für diverse Verhaltensweisen verantwortlich.<sup>276</sup>

Der *Neokortex*, als phylogenetisch jüngster Großhirnrindenteil, nimmt fast die komplette Hemisphärenoberfläche des Cortex des Menschen ein und wird als „[...] *kognitive Zentrum der Informationsverarbeitung*[...]“<sup>277</sup> verstanden, in dem (bewusstes) Denken, Koordinations- und Kontrollaufgaben erfolgen. Ein Element des Neocortex ist die Inselrinde (insularer Cortex, Insula), die unter anderem an der Steuerung von Lern- und Gedächtnisprozessen beteiligt ist. Negative Emotionen werden maßgeblich im insularen Cortex aufgezeigt, der auch mit Emotionen und kognitiver Kontrolle verbunden wird.<sup>278</sup> Ein weiterer Bestandteil des Neocortex ist der PFC, der regulierend auf Reizbewertungen durch die Amygdala und das limbische System wirkt und in enger Verbindung zum Thalamus (sensorischen Reize) steht.<sup>279</sup> Jene vom Thalamus verarbeiteten Sinnesinformationen werden vom PFC interpretiert und als Handlungsreaktion, gemessen an früheren Erfahrungen, realisiert. Vereinfacht ausgedrückt

---

<sup>269</sup> Lehmann-Waffenschmidt, M., Hain, C., Kenning, P. (2007), S.13-16; Koschnick, W.J. (2007a), S. 13-15

<sup>270</sup> Koschnick, W.J. (2007a), S. 15

<sup>271</sup> Vgl. ebenda, S. 15

<sup>272</sup> Vgl. Trepel, M. (1995), S. 190-191, Zilles, K., Rehkämper, G. (1998), S. 302-303

<sup>273</sup> Vgl. Darstellung Anhang B, Anhang-Abb. 4, S.XXV

<sup>274</sup> Vgl. Eichenbaum, H.B. (2004), S. 1121, 1315-1318

<sup>275</sup> Vgl. ebenda, S. 1319

<sup>276</sup> Vgl. Kahn, I. (2002), S. 983; Koschnick, W. J. (2007a), S. 15

<sup>277</sup> Koschnick, W. J. (2007a), S. 14

<sup>278</sup> Vgl. Nitschke, J.B. et al. (2006), S. 435-442; Shapira, N.A. et al. (2003), S. 751-756

<sup>279</sup> Vgl. Koch, C. (2005), S. 135

hemmt der PFC Emotionen in bestimmten Situationen.<sup>280</sup> Ferner ermöglicht der PFC Assoziationen zu vergangenen Zuständen aufzubauen und das Verhalten an frühere Belohnungen oder Bestrafungen anzupassen.<sup>281</sup> Die exekutive Funktion des präfrontalen Areals bedingt sich durch den Informationseingang aus vielen Arealen und die darauf basierende Determinierung von Zielen und die Aktionsplanung zu deren Erreichung.<sup>282</sup> Hinsichtlich der Gedächtnisprozesse, speziell der Konsolidierung, spielen die beiden Hippocampi eine zentrale Rolle, da er sensorische Informationen verarbeitet und die an den Cortex weiterleitet. Dort werden sie gespeichert. Demnach sind jene „Ammonshörner“ für den Transfer von Informationen aus dem Kurz- in das Langzeitgedächtnis verantwortlich.<sup>283</sup>

Schließlich wird häufig von **Belohnungszentren** gesprochen, die bis dato die folgende Hirnstrukturen umfassen: Teile des PFK und des Thalamus, die Amygdalae, das Striatum, den NAcc sowie das ventrale tegmentale Areal und der OFC.<sup>284</sup> Diese Strukturen werden mit dem Gefühl eines Nutzengewinns in Verbindung gebracht. So verzeichnen Elemente des Belohnungssystems u. a. dann Aktivitäten, wenn Personen als Resultat ihrer Entscheidungen Gewinne (z.B. monetärer Art) erhalten.<sup>285</sup> Auch der OFC ist an belohnungsabhängigen Reaktionen beteiligt und dessen Aktivierung korrespondiert z. B. mit dem Wert eines Stimulus bzw. eines erwarteten Stimulus, d. h. der Höhe einer Belohnung (medialer OFC) oder Bestrafung (lateral OFC). Eine Aktivierung der Amygdala wird wiederum als abhängig von der Intensität der Belohnung gesehen und der NAcc spielt eine zentrale Rolle in Bezug auf die Vorhersagbarkeit einer Belohnung sowie bei Fehlern in der Vorhersage (prediction error). Somit führen nicht nur tatsächlich erhaltene, sondern ebenso erwartete Belohnungen, also auch Motivation und Anreize, zu Aktivität im Belohnungssystem.<sup>286</sup>

Zusammenfassend lässt sich, basierend auf den Interdependenzen der Strukturen, keine eindeutige räumliche und funktionale Trennung verschiedener Hirnareale vornehmen. Die Bezeichnung rationaler (Neocortex) und emotionaler Bereiche (limbisches System) sowie der Belohnungszentren erscheint jedoch zur Interpretation der Ergebnisse der Neuroökonomie sinnvoll, sollte jedoch mit Vorsicht angewandt werden, um populärwissenschaftliche Ableitungen zu vermeiden.

---

<sup>280</sup> Vgl. Koschnick, W.J. (2007a), S. 15

<sup>281</sup> Vgl. Cohen, M. X., Elger, C. E., Weber, B. (2007), S. 1405-1406

<sup>282</sup> Vgl. Camerer, C., Loewenstein, G., Prelec, D. (2005), S. 17

<sup>283</sup> Vgl. Koschnick, W.J. (2007a), S. 16

<sup>284</sup> Vgl. Lehmann-Waffenschmidt, M., Hain, C., Kenning, P. (2007), S. 16-17

<sup>285</sup> Vgl. Kenning, P., Plassmann, H. (2005), S. 348

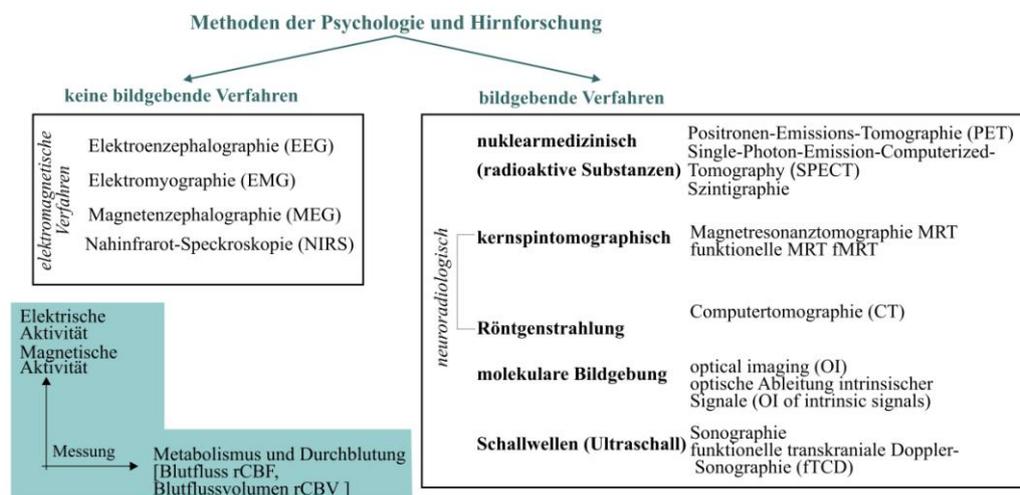
<sup>286</sup> Eine relevante Rolle bei motivationalen Aspekten spielt der Neurotransmitter Dopamin; dopaminerge Neuronen kommen v.a. im ventralen tegmentalen Areal vor Vgl. Walter, H. et al. (2005), S. 369, 371 - 373

### 3.4 Bildgebende und nicht-bildgebende Methoden

Bedingt durch die Entwicklungen in der Medizin und der Technologie wurden für die Neuromarktforschung nutzbare apparative Verfahren der Neurowissenschaften entwickelt und zum Einsatz gebracht. Neben klassischen apparativen Verfahren kommen dabei auch bildgebende Verfahren der Neurowissenschaften zur Anwendung.

Die Verfahren der Neurologie bieten die Möglichkeit einer direkten Beobachtung der Gehirnaktivitäten, die Aufschluss über bestimmte Verhaltensweisen geben sollen. In der Neuroökonomie wird zur Messung neuronaler Aktivitäten von unterschiedlichen Methoden Gebrauch gemacht. Es wird dabei zwischen der Messung elektrischer Aktivitäten und der Stoffwechsel- sowie Durchblutungsmessung unterschieden. Erstere werden zumeist mit *nicht bildgebenden Methoden* erfasst, welche zwar physiologische Reaktionen im Körper darstellen, dies aber ohne jeden Bezug zu den zugrunde liegenden anatomischen Strukturen tun.<sup>287</sup> Die *Bildgebung* umfasst als Oberbegriff Methoden, die Aufnahmen aus dem Körperinneren<sup>288</sup> und Stoffwechsel- sowie Durchblutungsmessungen ermöglichen. Durch die technische Entwicklung ist jedoch eine Bildgebung auch bei den bis dato als nichtbildgebend bezeichneten Verfahren möglich. Über die Zeit entwickelten sich unterschiedliche Verfahren der Hirnforschung. Abbildung 11 gibt einen Überblick über einige ausgewählte Methoden.

**Abbildung 11: Methoden der Hirnforschung**



Eigene Darstellung, Angaben aus: Jäncke, L. (2005), S. 12 Schwartz, A., Kischka, U., Rihs, F. (1997), S.295-318, Roche Lexikon Medizin.

Nicht alle der aufgeführten Verfahren sind in der Neuroökonomie nützlich. Einige der fundamentalen Erkenntnisse hinsichtlich der Funktionen und deren Zuordnung zu einzelnen cerebralen Bereichen erfolgten basierend auf invasiven Analysen bei Epi-

<sup>287</sup> Vgl. Jäncke, L. (2005), S. 11; Schwartz, A., Kischka, U., Rihs, F. (1997), S. 314 - 318

<sup>288</sup> Vgl. Roche Lexikon Medizin (21.02.2009)

leptie-Patienten.<sup>289</sup> Kernpunkt der folgenden Darstellung ist die nicht-invasive Bildgebung, wobei speziell auf die Kernspintomographie eingegangen wird. Die fMRT ist das am häufigsten angewandte Verfahren von Neuroökonomern.<sup>290</sup> Die Grundlagen sollen jedoch allgemein für die Magnetresonanztomographie dargestellt werden.

### 3.4.1 Magnetresonanztomographie (MRT)

Die MRT<sup>291</sup> ist eines der nutzbaren Verfahren in den Neurowissenschaften. Diese Methode zur dreidimensionalen Darstellung von menschlichen Körperteilen wurde erstmals 1991 von Belliveau et al. zur Erfassung von Hirnfunktionen angewandt. Zentraler Bestandteil der Bildgebung mittels MRT ist eine Röhre, welche ein hochmagnetisches Feld (Magnetstärken: 1,5-7 Tesla) erzeugt. Im Gegensatz zur Computertomographie werden Radiowellen und Magnetfelder statt Röntgenstrahlung eingesetzt. Im folgenden Abschnitt soll ein Überblick über den Aufbau und Ablauf von MRT-Messungen gegeben werden. Zentraler Bestandteil des Aufbaus für die apparative Bildgebung mittels MRT ist eine Röhre, welche ein hochmagnetisches Feld (Magnetfeldstärke: 1,5 bis 7<sup>292</sup> Tesla) erzeugt.<sup>293</sup> Mit Hilfe des Magnetfeldes ist es möglich, sowohl die Struktur (Anatomie), als auch die Funktion (Physiologie) des Gehirns bildlich darzustellen.<sup>294</sup> Dabei wird die magnetische Eigenschaft der Protonen im menschlichen Körper genutzt. Die sich in den Hirnzellen befindlichen Dipole der Protonen richten sich in dem Magnetfeld des Scanners zu den Magnetfeldlinien parallel aus. Im Scanner werden zusätzlich in regelmäßigen Abständen hochfrequente elektromagnetische Impulse (Radiowellen) durch eine Messspule ausgelöst, welche die Dipole in kreisende Bewegung versetzen. Nach Impuls-Ende (Abschalten der Energie), gehen die Protonen in die ursprüngliche Parallelstellung zum Magnetfeld zurück, wodurch Energie freigegeben und von Hochfrequenzdetektoren in der Messspule gemessen wird. Die Zeit zwischen dem Ausschalten der Energie und dem Aussenden der Relaxationssignale gibt Informationen über die Art der Teilchen und die Zusammensetzung des Gewebes. Tomographische Schnittbilder (das eigentliche Bild) entstehen durch die Nutzung zusätzlicher Magnetfeldgradienten (schwächere Magnetfelder). Diese Felder ermöglichen die räumliche Lokalisierung.

---

<sup>289</sup> Vgl. Wallesch, C.-W., Deuschl, G. (1997), S. 181-182.

<sup>290</sup> Ein Methodenüberblick erfolgt im Anhang B-4, S. XVI; Vgl. Koschnick, W. J. (2007a), S. 19

<sup>291</sup> Synonyme: Magnetic Resonance Imaging (MRI), Kernspintomographie, Kernmagnetische Resonanz

<sup>292</sup> Eine Darstellung des 7-Tesla-Gerätes in Magdeburg erfolgt im Anhang B-5, S. XIX

<sup>293</sup> Herkömmliche Geräte sind meist geschlossene Röhren. Für klinische Anwendungen werden bereits offene MRT genutzt, die Untersuchungen bei übergewichtigen oder klaustrophobischen Personen ermöglichen.

<sup>294</sup> Vgl. Schad, L.R. (2002), S. 659

**Aufbau eines MRT:**<sup>295</sup> **Der Magnet**<sup>296</sup> zur Erzeugung des statischen Magnetfeldes: Supraleitende Magneten werden am häufigsten eingesetzt, da Magnetfeldstärken bis zu 16 Tesla erzeugt werden können. Die Spule des Magneten ist meist in flüssigem Helium eingetaucht, wodurch sie supraleitend wird und somit keinen elektrischen Widerstand besitzt. Der einmal zugeführte Strom bleibt erhalten, sodass der Magnet unabhängig von einer weiteren Stromzufuhr ist.<sup>297</sup> Die **Gradienten** (mindest. einer pro Achse (x, y, z) sowie **Verstärker** sind notwendig, um das erzeugte Magnetfeld zu variieren, die phasen- und Frequenzkodierung durchzuführen und um einzelne Hirnschichten<sup>298</sup> gezielt anzusprechen. Gradienten erzeugen das laute Geräusch, das während der Messung auftritt.<sup>299</sup> Die **Hochfrequenzradiosender** generieren elektromagnetische Wellen mit nötigen Larmor-Frequenzen und die **Radioempfänger** zeichnen die Frequenzen wieder auf. Zumeist sind beide Spulen zusammengefasst und können durch Umschalten jeweils aktiviert werden. Ferner können spezielle Kopfspulen genutzt werden, die lediglich den Hirnbereich erfassen. Wickelspulen werden z. B. für den klinischen Einsatz verwendet und können um das interessierende Körperteil gelegt werden. Das **Rechnersystem** steuert den MRT, rekonstruiert die Hirnbilder (3D), wertet die Daten aus und ist für den Datentransfer zuständig. Zumeist erfolgt eine Trennung von Erhebung und Auswertung der Daten, da es aufgrund des hohen Rechenaufwandes zur Störung der Abläufe kommen kann.<sup>300</sup> Ferner sind **Simulationsapparaturen und Reaktionserfasser** notwendig (z.B. PC-Maus).

**Grundlagen der MRT:** Grundlegend lassen sich zwei **Messansätze** der MRT unterscheiden: Im Rahmen der *strukturellen MRT* stehen allein die Visualisierung des Gehirns und seiner Strukturen im Vordergrund (anatomische Analysen). Die *funktionelle MRT* (fMRT) setzt sich die Messung neurophysiologischer Veränderungen zum Ziel. Gemeinsamkeit beider Verfahren ist deren physikalische Grundlage: der Kernspin.<sup>301</sup> Die quantenmechanische Grundlage der MRT ist die Magnetisierung  $M = \bar{\mu}/V$ , die vom magnetischen Moment pro Volumeneinheit [Ampere/m] abhängig ist. Das magnetische Moment ergibt sich aus dem gyromagnetischen Verhältnis und dem Spin [Ampere·m<sup>2</sup>] und ist nur bei Teilchen mit ungerader Nukleonenzahl existent, wozu

<sup>295</sup> Vgl. Jäncke, L. (2005), S. 47-49

<sup>296</sup> Zu unterscheiden sind drei verschiedenen Typen: Permante-, resistive-, supraleitende Magneten

<sup>297</sup> Eine Alternative dazu stellt Stickstoff dar, welcher sich jedoch noch nicht durchgesetzt hat.

<sup>298</sup> Das zu untersuchende Gehirn des Probanden lässt sich als virtueller Würfel vorstellen, der in einzelne rechteckige Schichten eingeteilt werden kann. Die Dicke einer Schicht als auch Anzahl an einzuteilenden Schichten kann vom Untersucher frei gewählt werden. Die Schicht lässt sich ferner in Spalten und Zeilen unterteilen, die für die räumliche Berechnung wichtig sind.

<sup>299</sup> Sie werden mit Starkstrom (mehrere hundert Ampere) versorgt. Vgl. Levine, G.N. et al. (2007), S. 2879

<sup>300</sup> In der Studie wurde ein Rechner verwendet, um das Simulationsprogramm zu steuern, ein Rechner stand zur Steuerung des MRT zu Verfügung und ein Rechner wurde zum Datentransfer verwendet. Die Rekonstruktion und Auswertung der Daten fand auf einem separaten Rechnersystem statt.

<sup>301</sup> Das Prinzip des Kernspins wurde durch Bloch und Purcel (1946) entdeckt. Die moderne Bildgebung mit hochauflösenden Bildern basiert jedoch auf den Arbeiten von Mansfield und Lauterbur.

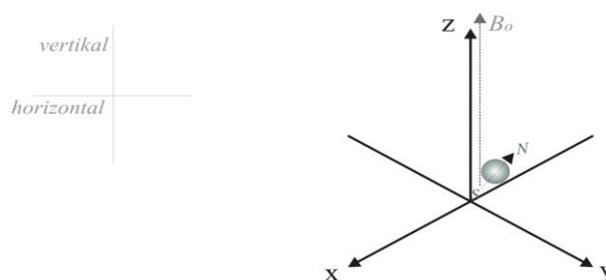
Die Darstellung folgt Jäncke, L. (2005), S. 23-46, Semmler, W. (2002), S. 4-6, Brix, G. (2002), S. 6-18

das Wasserstoffatom zählt. Es besitzt ein Proton, kommt überall in Lebewesen vor und reagiert sensibel auf Magnetfelder. Dies begründet die verbreitete Nutzung für MRT-Untersuchungen.<sup>302</sup>

**Kernspin:** Als Spin oder Kernspin bezeichnet man die Drehung des Protons um die eigene Achse. Bei der MRT werden Wasserstoffatome als Basis genutzt, die aus einem Proton (Kern) und einem Elektron (Hülle) bestehen, wobei das Proton um das Elektron kreist. Der Spin erzeugt eine Spannung in der Empfangsspule (Kap. 4.4.2, Aufbau MRT) des MRT und fungiert damit als das zu messende Signal.

**Magnetisierung:**<sup>303</sup> Wird ein externes Magnetfeld  $B_0$  (in Tesla) auf das Proton ausgerichtet, weicht das Proton diesem Magnetfeld aus (*Präzessionsbewegung*, d. h. eine Richtungsänderung des Spins). Je länger das Magnetfeld auf den Spin des Protons wirkt, desto mehr Energie wird dem Proton durch diese Ausweichbewegung entzogen. Die Präzessionsbewegung erzeugt eine typische Frequenz (*Lamor-/Resonanz-Frequenz*,  $\omega_0$ ). Die Lamor-Frequenz ist proportional zum externen Magnetfeld  $B_0$  und ergibt sich aus der Lamor-Gleichung:  $\omega_0 = \gamma \cdot B_0$ , wobei  $\gamma$  dem gyromagnetischen Verhältnis der Konstante für jedes Element in Mega-Hertz (MHz) je Tesla (T), entspricht. Durch Anlegen von  $B_0$  richten sich die Kernspins langfristig parallel oder antiparallel<sup>304</sup> zu  $B_0$  (z-Richtung) aus (Abbildung 12, *Längsmagnetisierung  $M_z$* ).

### Abbildung 12: Dimensionen zur Beschreibung von Magnetfeldern



In Anlehnung an Jäncke, L. (2005), S. 25

Um eine starke  $M_z$  zu erzeugen, ist ein starkes Magnetfeld  $B_0$ , erzeugt durch den

<sup>302</sup> Vgl. zusätzlich Meschede, D.(2006), S. 390-392

<sup>303</sup> Zusätzliches zur Magnetisierung: *Suszeptibilität*  $\chi$  ist die Magnetisierbarkeit von Elementen, die einem exogenen Magnetfeld  $B_0$  ausgesetzt werden und besagt inwieweit ein Stoff die Stärke eines Magnetfeldes verändert, das durch ihn hindurchfließt (Vgl. Springer, C.S. Jr., Patlak, C.S., Huang, W. (2000), S. 92).  $\chi$  entspricht der Veränderung der Magnetisierung  $M$  bei Veränderung der Magnetfeldstärke  $B$ . Bei Unterstellung, dass  $M$  in  $B$  linear ist, ist  $\chi$  eine Konstante (dimensionslos), die  $\chi = M/B$  entspricht. Ist  $\chi$  konstant, lassen sich zwei Reaktionen unterscheiden: *Para-* und *Diamagnetismus*. Für  $\chi > 0$  gilt paramagnetisches Verhalten, d.h. Stoffe werden in Magnetfelder gezogen und magnetisieren in Feldrichtung. Paramagnetische Substanzen richten sich parallel zu  $B_0$  aus und verstärken das eigene Magnetfeld (positive Suszeptibilität). Diamagnetismus ( $\chi < 0$ ) beschreibt den Fall, dass Substanzen ihr eigenes Magnetfeld entgegengesetzt zu  $B_0$  ausrichten und das eigene Magnetfeldes reduzieren (negative Suszeptibilität). Stoffe, die eine kleinere Permeabilität als Vakuum oder Luft haben [ $\mu < 1$ ,  $\chi < 0$ ] sind diamagnetisch und weichen Magnetfeldern aus. Generell sind alle Stoffe diamagnetisch, bei einigen überwiegen indes paramagnetische Attribute. Vgl. Ashcroft, N.W., Mermin, N.D. (2005), S. 644-645, 649-656; Meschede, D. (2006), S. 391-392

<sup>304</sup> Werden Protonen keinem externen Magnetfeld ausgesetzt, sind ihre Magnetfelder zufällig ausgerichtet.

MRT, notwendig. Ausgehend von der stabilen z-Ausrichtung lässt sich den Spins der Teilchen über Radiosender und fokussierte Spulen Hochfrequenzimpulse (HFI, elektromagnetische Wellen) Energie zuführen. Entspricht der HFI (Transversalfeld) der Frequenz von  $\omega_0$ , wird die Resonanzbedingung erfüllt. Durch die Energiezufuhr wird das stabile System gestört, die Spins werden, abhängig von der Dauer und der Leistung der HFI, aus der z-Richtung ausgelenkt. Erzeugt man so beispielsweise eine Auslenkung im rechten Winkel (90°-HIF) wird die Magnetisierung der Spins, speziell  $\vec{\mu}$ , in die xy-Richtung „gekippt“ und die Spins präzedieren in Richtung des Transversalfeldes (Quer-/Transversalmagnetisierung  $M_{xy}$ ). Die konforme Rotation der Spins (in „Phase“) erzeugt in der Empfangsspule eine Wechselspannung, die der Larmor-Frequenz entspricht. Nach Abschalten des HIF tendieren die Spins wegen  $B_0$  dazu eine Längsmagnetisierung aufzubauen und sich in z-Richtung zu begeben und die aufgenommene Energie wieder abzugeben. Daran sind zwei Vorgänge beteiligt: *Längsrelaxation* (T1-Relaxation) und *Querrelaxation* (T2-Relaxation).

**Relaxation:** Die T1-Relaxation entsteht, da die Transversalmagnetisierung  $M_{xy}$  nicht dauerhaft erhalten bleibt und die Spins durch eine Art „Erholung“ in den Gleichgewichtszustand (Längsmagnetisierung  $M_z$ ) zurückkehren. Dies wird als Längsrelaxation (T1) bezeichnet. Die zuvor durch den HFI aufgenommene Energie wird hierbei wieder abgegeben. Die T1-Zeit ist daher die Erholungszeit der Spins nach der Anregung.

Die transversale Relaxation entsteht durch die Beeinflussung der Spins untereinander (daher auch Spin-Spin-Relaxation). Zu unterscheiden sind dabei die T2- und die T2\*-Relaxation. Jeder Spin beeinflusst (als eine Art Stabmagnet) das Magnetfeld jedes benachbarten Spins. Die Spins präzedieren mit unterschiedlicher Phase mal langsamer, mal schneller (*Dephasierung*, d. h. Phasenkohärenz ist reduziert). Infolgedessen wird die Energie nicht an die Umwelt (T1-Relaxation), sondern untereinander abgegeben (ausgetauscht). Dies wird als T2-Relaxation bezeichnet. Die T2-Zeit entspricht der Zeit, in der das MR-Signal nach Anregung durch die HFI absinkt. Zusätzlich bewirken (unvermeidbare) Magnetfeldinhomogenitäten von  $B_0$ , dass MR-Signale zusätzlich schneller zerfallen, als ohne diese (T2\*-Relaxation). Es gilt:  $T2^* < T2$ -Zeit.

**Bildkontrast:** Die Visualisierung der anatomischen (Hirn-)Strukturen ist abhängig von der Protonendichte (Spin-Anzahl pro Volumeneinheit) sowie der T1- und T2-Zeit. Je nach Wahl, lässt sich unterschiedliches Gewebe betonen und sichtbar machen. Die T1- und T2-Zeiten sind abhängig von der Repetitions- und der Echozeit. Die Repetitionszeit ( $TR$ ) gibt die Zeit zwischen zwei aufeinander folgenden Anregungen derselben Schicht an. Die Echozeit ( $TE$ ) entspricht der Zeitspanne zwischen Anregung (HFI) und Messung des evozierten Signals (Quermagnetisierung). So lohnen sich T1-gewichtete Bilder, wenn eine kurze TE als auch TR gewählt wurde. Diametral gilt

dies für lange TE und TR und T2-gewichtete Bilder. Das messbare MR-Signal nach Beenden des HFI wird als FID-Signal (freier Induktionszerfall, free induction decay) bezeichnet und entspricht der Summe der Resonanzen aller angeregten Teilchen. Eine räumliche Zuordnung dieses Signals zu Hirnarealen ist jedoch erst durch Gradienten und Rechenverfahren möglich. Die Berechnung der räumlichen Informationen bedarf der Anwendung von Gradienten, die selektiv einzelne Schichten anregen. Ohne dieses Vorgehen haben alle Spins die gleiche Resonanz und Unterschiede für eine räumliche Lokalisation wären nicht erkennbar. Dazu wird das Magnetfeld durch Feldgradienten (ortsabhängig) überlagert, die das Magnetfeld verkleinern oder vergrößern können und als Kontrastmechanismus fungieren. Bezogen auf die räumliche Lokalisation lassen sich drei Gradientenspulen nutzen, die der x-, y- und z-Richtung entsprechen:

- z-Gradientenspule (*Schichtselektion*): entlang Körperachse (Kopf-Fuß)
- x-Gradientenspule (*Frequenzkodierung*): rechts nach links (beide Ohren)
- y-Gradientenspule (*Phasenkodierung*): unten nach oben (Nase-Hinterkopf)

Zur **Berechnung der Bilder** werden die Schichten zuerst selektiv einzeln angeregt (z-Richtung) und anschließend über Phasen- und Frequenzkodierung der Grau-/ Intensitätswert berechnet. Die Phasenkodierung entspricht einer kontrollierten Dephasierung der Spins, d. h. in jeder *Bildzeile* erhält die Präzession eine andere Phasenlage. Die Frequenzkodierung ermöglicht, dass Spins jeder *Bildspalte* eine andere Präzessionsgeschwindigkeit (d. h. unterschiedliche Larmor-Frequenz) aufweisen.

### Abbildung 13: Schicht, Matrix und Voxel



In Anlehnung an Jäncke, L. (2005), S. 25

Aus allen drei Gradienten lässt sich das Signal in alle drei Raumebenen, kodieren und zu einer Schicht zuordnen. Die kombinierte Phasen- und Frequenzkodierung wird mittels Fourier-Transformation<sup>305</sup> in ein zweidimensionales Bild umgerechnet.

**Bildeigenschaften:** Die Qualität des berechneten Bildes ist von unterschiedlichen Parameter (Protonendichte des angeregten Materials, T1, T2, Fluss-, Diffusions- und

<sup>305</sup> Die Fourier-Transformation wird genutzt, um den Einzelbeitrag der Signale (Frequenzkomponenten) zum FID zu bestimmen. Dazu wird die zeitliche variierende Funktion in harmonische Funktionen zerlegt. Das FID entspricht dabei einer gedämpften Schwingung, d.h. mit starken Schwingungen am Anfang, auslaufend und weniger stark am Ende. Aus dem FID-Signal wird die Fourier-Transformierte berechnet. Man erhält das Frequenzspektrum. Vgl. dazu tiefergehend Brix, G. (2002), S. 15; 33-35

Suszeptibilitätseffekten) abhängig. Sie wird durch das Signal-Rausch-Verhältnis beschrieben, das die Körnigkeit oder Verschwommenheit des Bildes bestimmt.<sup>306</sup>

### 3.4.2 Funktionelle Magnetresonanztomographie (fMRT)

Seit den 1990er Jahren stehen neben den morphologischen Gewebeanalysen auch bzw. speziell durch die Neuroökonomie die funktionalen Aspekte im Vordergrund der Untersuchungen. So lassen sich verschiedene kortikale und subkortikale Regionen nicht-invasiv bei der Reaktion auf externe Stimuli und Aufgaben untersuchen und stellt daher eine erweiterte Form der MRT dar. Die fMRT, welche auf demselben Prinzip wie die MRT basiert, nutzt für die Messung zusätzlich den hohen Verbrauch von Sauerstoff bei einer Aktivierung im Hirn. Allgemein lassen sich bei der fMRT drei Möglichkeiten zur Signalentstehung nutzen: Blutvolumenänderung (rCBV, regional cerebral blood volume), Blutflussänderung (rCBF, regional cerebral blood flow) und der BOLD-Kontrast (blood-oxygen-level-dependent). Hierbei werden die unterschiedlichen magnetischen Eigenschaften von sauerstoffarmem (deoxygeniert, Hb) und sauerstoffreichem (oxygeniert, HbO) Blut genutzt, um aktivierte Hirnregionen aufzuzeigen. Diese weisen nach dem BOLD-Effekt sauerstoffreiches Blut auf, da aktivierte Neuronen mehr Sauerstoff (O<sub>2</sub>) benötigen. Die Stoffwechselaktivitäten werden mittels eines Computers, der die gemessenen Signale in dreidimensionale Farbbilder umwandelt, fortlaufend erfasst.<sup>307</sup> Die Erkenntnisse ermöglichen es durch die Verwendung der Bluteigenschaften nicht-invasive in vivo-Studien ohne exogene Kontrastmittel durchzuführen und aktive Areale darzustellen.<sup>308</sup>

**BOLD-Effekt:** Pauling/Coyell entdeckten 1936, dass oxygeniertes Hämoglobin<sup>309</sup> diamagnetisch, deoxygeniertes Hämoglobin paramagnetisch<sup>310</sup> ist. Thulborn et al. (1982)<sup>311</sup> zeigen, dass sich die T<sub>2</sub>\*-Zeit mit dem Grad der O<sub>2</sub>-Sättigung des Hämoglobins verlängert. Dies wurde von Ogawa et al. (1990) bei Tieren untersucht. So gehen Veränderungen im MR-Signal mit Veränderungen des O<sub>2</sub>-Gehaltes im Blut einher.<sup>312</sup>

Der BOLD-Effekt basiert auf dem O<sub>2</sub>-Gehalt des Blutes. O<sub>2</sub> ist ein indirekter Indikator für den Sauerstoffverbrauch des Gehirns (*cerebral metabolic rate of oxygen; CMRO<sub>2</sub>*)

<sup>306</sup> SNR = Differenz aus MR-Signal im Gewebe und im Hintergrund, geteilt durch Varianz des Hintergrundsignals. SNR ist auch bestimmt durch die Voxelgröße (FOV) und Wurzel der Anzahl der Bildakquisitionen.

<sup>307</sup> Vgl. Born, C. et al. (2007); S. 192

<sup>308</sup> Vgl. u.a. Bandettini, P. A. et al. (1992), S. 390-397 sowie Kwong, K. K. et al. (1992), S. 55675-5679

<sup>309</sup> Die Begriffe Para- und Diamagnetismus wurden in Abschnitt 3.4.1 erläutert. Hämoglobin ist eisenhaltiger roter Blutfarbstoff in den roten Blutkörperchen. Deoxyhämoglobin ist sauerstoffarmes oxigeniertes Hämoglobin ist sauerstoffreiches Hämoglobin. Genauer dargestellt wird Eisen im Hämoglobin dann paramagnetisch, wenn das Blut deoxygeniert Vgl. Thulborn, K.R. et al. (1982), S. 268

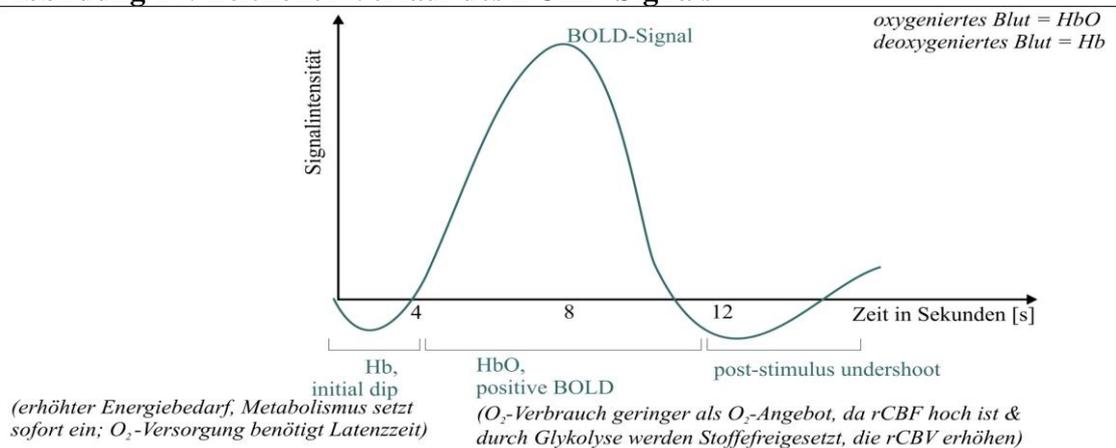
<sup>310</sup> Pauling, L., Coyell, C.D. (1936), S. 212

<sup>311</sup> Thulborn, K.R. et al. (1982), S. 265-270

<sup>312</sup> Turner, R. et al. (1991), S. 159- 166; Ogawa, S. et al. (1990), S. 9868-9872

und damit der kortikale Aktivierung in Nervenzellen. Die neuronale Aktivierung führt zur lokalen Erweiterung der Blutgefäße und damit zu einem erhöhtem Blutfluss und den Glukose-Metabolismus. Über die aerobe Verbrennung der Glukose erhöht sich der Stoffwechsel des Sauerstoffs im Blut.<sup>313</sup> In den aktivierten Arealen kommt es zu einem Anstieg des oxygenierten Bluthämoglobins über den metabolischen Bedarf hinaus, d. h. es wird mehr Sauerstoff antransportiert als durch die neuronale Aktivität verbraucht wird, sodass der Sauerstoffgehalt, und dadurch mehr Oxyhämoglobin als Deoxyhämoglobin vorliegt. Die Reduzierung des Deoxyhämoglobins führt zu einem Signalanstieg in den  $T2^*$ -gewichteten Bildsequenzen. Gradientenecho-Sequenzen sind gegenüber lokalen Magnetfeld-Inhomogenitäten (Reduzierung:  $T2^*$ -Zeit) sensitiv. Paramagnetisches Deoxyhämoglobin erzeugt eine hohe örtliche Suszeptibilität und eine lokale Magnetfeldinhomogenität, die als reduzierte Signalintensität nachgewiesen wird. Diametral tritt bei Oxyhämoglobin keine Inhomogenität auf, d. h. die Dephasierung der Spins verläuft langsamer. Dies zeigt sich in einer Verlängerung der  $T2^*$ -Zeit und damit höheren Signalintensität. In Abbildung 14 werden die Prozesse zusammen graphisch dargestellt. Bei der Messung ist notwendig, Stimuli und die Erfassung der BOLD-Antwort an den zeitlichen Verlauf des BOLD-Signals anzupassen und eine Beeinflussung durch den „Undershoot“ der vorherigen Aktivierung auszuschließen.

**Abbildung 14: Zeitlicher Verlauf des BOLD-Signals**



In Anlehnung an Jäncke, L. (2005), S. 83

**Messmethoden:** Zur Erfassung der neuronalen Aktivierung lassen sich vorwiegend zwei MR-Sequenzen einsetzen: *Echo Planar Imaging* (EPI) und *Fast Low Angle Shot* (FLASH). EPI basiert auf einer Anregung zur Erfassung der Information, während FLASH mehrfache Gewebeanregungen benötigt. Soll nur ein bestimmtes Gebiet oder wenige Schichten untersucht werden, eignet sich FLASH besser. Bei kompletten

<sup>313</sup> Vgl. Ogawa, S. et al. (1990), S. 9868

Hirnskans ist EPI vorzuziehen. FLASH ist zu wählen, wenn die räumliche Auflösung nicht die funktionellen Bilder im Fokus steht, diametral gilt dies für EPI.

**Untersuchungsdesign:** Die Wahl des Untersuchungsdesigns ist abhängig vom Untersuchungszweck und der zu testenden Hypothese. Bei kognitionspsychologischen Untersuchungen mittels MRT lassen sich das Block-Design und das Event-Related-Design (ERD) unterscheiden. Vorteile des Block-Designs sind die gute Aufdeckungskraft, die einfache Analyse und die Erfassung von Statusänderungen im BOLD-Signal. Nachteilig ist die geringe Schätzkraft. Die hämodynamische Antwort lässt sich schwer modellieren und die Auswahl an Konditionen ist schwer (insbesondere eine Randomisierung der Stimuli ist nicht möglich). Ein alternatives Design ist die ERD, welche der EEG entlehnt ist. Hierbei werden kurze, einzelne Reize wiederholt dargeboten, wenn speziell zeitlich begrenzte, kurzfristige Aktivierungen (z.B. langsame/schnelle Reaktionen; richtige/falsche Antworten) gemessen werden sollen. Während beim Block-Design die mittlere hämodynamische Antwort erfasst wird, sind mittels ERD die Reaktion für einzelne Reize oder Reaktionen messbar. Für die Nutzung der ERD spricht die Schätz-Power, die Flexibilität (zufällige Stimuli-Präsentation) und die Möglichkeit post hoc den Versuchsaufbau zu verändern. Nachteilig sind die Einschränkungen bei der Aufdeckungskraft von Signalintensitäten, ferner reagiert das Design sensitiv auf Fehler in der prognostizierten hämodynamischen Antwort.<sup>314</sup>

### 3.4.3 Vergleich der Methoden

Zu den Vorteilen der MRT zählen die separaten Gradienten (x-, y-, z-Richtungen), die sowohl unabhängig als auch in Kombination verwendet werden können, um Hirnbilder in an alle Richtungen aufnehmen zu können oder Vergrößerungen von einzelnen Sequenzen zu erhalten. Diese ist auch entlang komplexer Oberflächen (bspw. Gehirn) möglich.<sup>315</sup> Ferner sind für Aktivierungen hohe räumliche Auflösungen von ein bis vier mm<sup>3</sup> messbar.<sup>316</sup> Die fMRT ist gesundheitlich unbedenklich und benötigt keine Kontrastmittel, sodass wiederholte Messungen daher möglich sind. Ein weiterer Grund für die Beliebtheit des Verfahrens ist die im Vergleich zu anderen bildgebenden Verfahren sehr gute räumliche Auflösung, die es ermöglicht, Aufnahmen im Ein-Millimeter-Bereich zu erzielen. Der vorteilhaften räumlichen Auflösung steht allerdings die schlechte zeitliche Auflösung gegenüber.<sup>317</sup> Aufgrund dessen, dass nach Beendigung der neuronalen Aktivität der Blutfluss nicht sofort normalisiert ist, kann es möglich sein, dass eine „[...] Aktivität gemessen wird, die gar nicht mehr vorhan-

<sup>314</sup> Vgl. Huettel, S.A., Song, A.W., McCarthy, G. (2004), S. 317; Jäncke, L., Lutz, K. (2005), S. 90

<sup>315</sup> Vgl. Detre, J.A., Floyd, T.F. (2001), S. 65

<sup>316</sup> Vgl. Jäncke, L., Lutz, K. (2005), S. 99

<sup>317</sup> Vgl. Koschnick, W. J. (2007a), S. 22

den ist.“<sup>318</sup>. Nachteilig ist, dass die fMRT aufgrund des niedrigen Signal-Rausch-Verhältnisses eine Mittelung aus Einzelunterergebnissen benötigt. Hieraus resultieren die langen Untersuchungszeiten, da das relativ kleine Signal sich nur wenige vom Grundrauschen (Baseline) abhebt und das Signal über mehrere Akquisitionen gemittelt wird.<sup>319</sup>

In neuroökonomischen Studien am häufigsten verwendete Verfahren sind fMRT und EEG. Der Vergleich beider Methoden wird im Folgenden gegeben. Bei kombinierter Anwendung beider Methoden ließen sich so die jeweiligen Schwächen ausgleichen.

KRITERIUM	MRT	EEG
<b>Aufnahme-Frequenz</b>	Momentaufnahmen in sequenziellem Abfolge, min. Intervalldauer: ein bis drei Sekunden	kontinuierliche Daten
<b>Akustische Stimuli</b>	Hohe Lautstärke durch Gradientenmodifikationen; trotz entsprechender Kopfhörer nur schwer unterdrückbar	Ausschluss von Geräuschen ist möglich.
<b>Dauer</b>	Lange Untersuchungen (durch niedriges Signal-Hintergrundrausch-Verhältnis), Mittelung der Ergebnis ist Voraussetzung und daher werden viele Daten im Vorab gewonnen	Kurze Untersuchungen
<b>Auflösung</b>	gute räumlichen Auflösung	gute zeitliche Auflösung
<b>Umgebung</b>	Liegen in einer schmalen Röhre, meist abgedunkelt und mit lauten Geräuschen	Elektroden am Kopf

### 3.6 Stand der neuroökonomischen Forschung

Im Folgenden werden Studien<sup>320</sup> zu denen für die Marktforschung und absatzpolitischen Instrumente wichtigen Hirnregionen dargestellt, wobei kein Anspruch auf Vollständigkeit erhoben wird. Einen Überblick über die Hirnareale gibt Abbildung 15.

#### 3.6.1 Dimensionen neuronaler Prozesse

In Anlehnung an die in Kap. 1.4 dargestellte Einteilung psychischer Prozesse in kognitive und affektive Prozesse sowie der Einteilung in kognitiv kontrollierte (extensiv, limitiert) sowie kognitiv wenig kontrollierte (habitualisiert, impulsiv) Prozesse erfolgt im Rahmenmodell<sup>321</sup> ebenfalls eine Unterteilung jedoch der neuronal zugrundeliegenden Funktionen in die Dimensionen: psychischer Prozess (affektiv oder kognitiv) und Ausmaß der kognitiven Kontrolle (kontrolliert oder automatisiert).<sup>322</sup>

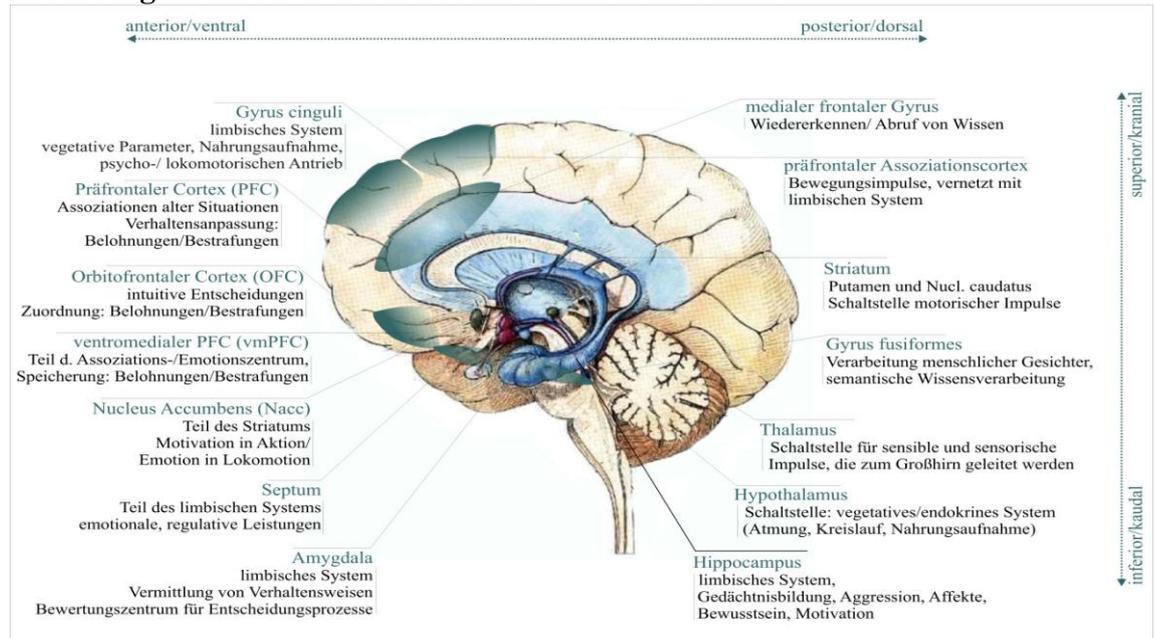
<sup>318</sup> Koschnick, W. J. (2007a), S. 22

<sup>319</sup> Detre, J.A., Floyd, T.F. (2001), S. 66

<sup>320</sup> Eine umfassende Übersicht ist im Anhang zu finden

<sup>321</sup> Vgl. Camerer, C, Loewenstein, G., Prelec, D. (2005), S. 15-20

<sup>322</sup> Dimension kontrollierter und automatischer Prozesse: Schneider, W., Shiffrin, R.M. (1977), S. 1-66

**Abbildung 15: Medianansicht des menschlichen Gehirns**

In Anlehnung an: Roth, G. (2001), S. 234, nach Spektrum/Scientific American, 1994

**Kognitive Kontrolle** enthalten sämtliche Prozesse zur Aufnahme, Verarbeitung und Speicherung von Informationen,<sup>323</sup> Urteile, Erinnerung, Wissensabruf und Absichten.<sup>324</sup> Affektive Prozesse umfassen Emotionen (Freude, Angst), motivationale Zustände (Sucht) und Triebe (bewirkt durch Mangelempfinden; Hunger, Durst). Das Ausmaß der kognitiven Kontrolle ist u.a. vom Bewusstwerden der Prozesse gekennzeichnet. *Automatische Prozesse* werden meist nicht wahrgenommen, sondern sind unbewusst (z. B. bedingt durch Habitualisierung), wodurch von der begrenzten kognitiven Kapazität wenig beansprucht wird und dadurch mehrere der Prozesse parallel abläuft. Diese Automatismen sind unabhängig vom phasischen oder tonischen Aktivierungszustand aktiv und erzeugen die meiste elektrochemische Hirnaktivität. Dagegen zeichnen sich *kontrollierte Prozesse* durch eine willentliche, bewusste Verarbeitung und Entscheidung aus. Sie beanspruchen mehr kognitive Bemühungen und erlauben im Gegenzug einen introspektiven Zugang. Entscheidungsbäume und dynamische Programmierung sind modellierte Darstellungen dieser Prozesse.<sup>325</sup>

**Psychologische Prozesse:** Die Einteilung in affektive und kognitive Prozesse erfolgte in Kapitel 1.3 und wird neben der Unterteilung in der Psychologie<sup>326</sup> auch in der Neurowissenschaft<sup>327</sup> vertreten.

<sup>323</sup> Vgl. Kroeber-Riel, W., Weinberg, P. (2003), S.

<sup>324</sup> Vgl. Felser, G. (2001): Werbe- und Konsumentenpsychologie, Stuttgart, S. 109

<sup>325</sup> Vgl. Camerer, C, Loewenstein, G., Prelec, D. (2005), S. 16

<sup>326</sup> Vgl. Kroeber-Riel, W., Weinberg, P. (2003), S. 142-143 aber auch Zajonc, R.B. (1980), S. 154

<sup>327</sup> Vgl. Damasio, A.R. (2004), LeDoux, J.E. (1996):

### 3.6.2 Emotionen, Markenwahl, Entscheidung

*Emotionen schaffen ein „[...] unüberwindliches Vorurteil gegen objektive Fakten.“<sup>328</sup>*

#### **Emotionen:**

Der populärwissenschaftlich propagierte **Kaufknopf**<sup>329</sup> im Gehirn kann widerlegt werden. Dies begründet sich durch die Komplexität und Dynamik des Gehirns<sup>330</sup> als interdependentes Netzwerk, in dem Verhalten, Emotionen und Wahrnehmung voneinander abhängig ablaufen.<sup>331</sup> Die **Lateralisierung des Gehirns**<sup>332</sup> und damit anatomische und funktionale Unterscheidung beider Hirnhälften (links: Ratio, rechts: Emotion)<sup>333</sup> wird abgelehnt, da beide Hemisphären emotionale und kognitive Strukturen aufweisen.<sup>334</sup> Die fälschliche Trennung lässt sich daher anatomisch erläutern: Sowohl die Amygdalae<sup>335</sup> (Emotion) als auch der Hippocampus (Kognition)<sup>336</sup> sind über Nervenfasern vernetzt und Teile des limbischen Systems, das als Zentrum der Emotionen gilt.<sup>337</sup> Eine isolierte Aufgabenzuweisung ist daher nicht folgerichtig.<sup>338</sup> Ferner zeigt die **Theorie der somatischen Marker**, dass Emotionen Entscheidungsprozesse nachweislich beeinflussen.<sup>339</sup> Somatische Marker bilden sich durch primäre und sekundäre Vorläufer, wobei erstere angeboren oder erlernt sind und zu angenehmen oder aversiven Zuständen führen (Amygdalae). Sekundäre Auslöser entstehen durch die Erinnerung an ein Ereignis des primären Auslösers (ventromedialer präfrontaler Cortex, vmPFC). Ein unerwünschtes Ergebnis führt demnach beim bloßen Gedanken daran zu einem negativen Empfinden. Bei Entscheidungen werden folglich Alternativen ausgeschlossen, die als negatives Ergebnis markiert wurden, während positiv gekennzeichnete Ergebnisse eine Wahl für diese auslösen. Handeln ist ohne Emotionen unmöglich und Menschen agieren, bedingt durch somatische Marker, nicht rational.

#### **Prinzip starker Marken, Markenstärke, Relevant Set:**

Viele Studien beschäftigen sich mit Prozessen, die beim Anblick der Lieblingsmarke auftreten. In simulierten Entscheidungssituationen wählten Probanden zwischen zwei alternativen, ähnlichen Marken. In Situationen, in denen die Lieblingsmarke gezeigt wurde, konnten andere neuronale Aktivierungen erkannt werden, als in Situationen

<sup>328</sup> Vgl. Damasio, A.R. (2004), S. 262, Panksepp, J. (1998), S. 21-23

<sup>329</sup> Vgl. Blakeslee, S. (30.11.2008)

<sup>330</sup> ca. 100 Mrd. Nervenzellen sind mit 10.000 Nervenzellen vernetzt, Vgl. Scheier, C., Held, D. (2006), S. 19

<sup>331</sup> Vgl. Koschnick, W. J. (2007b), S. 20

<sup>332</sup> Lateralisierung, in: Hanser, H. (2001, Hrsg.), S. 290 und Ward, J.P. (1991), S. 1-2

<sup>333</sup> Vgl. u.a. Hansen, F. (1981), S. 23

<sup>334</sup> Vgl. Scheier, C., Held, D. (2006), S. 26

<sup>335</sup> (Mandelkern, amygdale - griech. Mandel), Die singuläre Darstellung ist missverständlich, da im menschlichen Gehirn jeweils zwei *Amygdalae*, eine in jeder Hemisphäre, zu finden sind.

<sup>336</sup> Auch der Hippocampus ist paarweise vertreten, sodass die korrekte Nennung *Hippocampi* ist.

<sup>337</sup> Das limbische (limbus = Gürtel) System ist an kognitiven und emotionalen Prozessen beteiligt, Vgl. Zilles, K., Rehkämper, G. (1998), S. 302

<sup>338</sup> Vgl. Zilles, K., Rehkämper, G. (1998), S. 302-305, Trepel, M. (1995), S. 187-188

<sup>339</sup> Empfindungen betreffen den Körper; soma (griech.); Vgl. Bechara, A., Damasio, A.R. (2005), S. 339-341

ohne diese Marke. Statt von einer Rangliste von Marken (Präferenzrangliste) wird daher von einem „Winner-take-all-Effekt“ bei Anwesenheit der Lieblingsmarke gesprochen. Erhöhte Aktivitäten sind ferner in Assoziations- und Emotionszentren zu beobachten (vmPFC: Speicherung vergangenen Belohnungen/ Bestrafungen). Folglich beeinflussen gespeicherte Emotionen in Form von positiven (negativen) früherer Erfahrungen mit einer Marke Entscheidungen für (gegen) diese.<sup>340</sup> Ferner zeigt sich, dass starke Marken, unabhängig von der Produktkategorie, ähnlich im Gehirn verankert sind: Sie lösen in Entscheidungssituationen positive Emotionen aus (anteriore Insula), schwache Marken werden mit negativen Erlebnissen verbunden.<sup>341</sup> **Luxusmarken** führen zu neuronalen Aktivierungen im mPFC, der mit selbstreflexiven Gedanken verbunden wird. Dies wird als neuronales Substrat für Markenattraktivität betrachtet. Jedoch gilt, dass diese Marken zwar als sympathisch bewertet wurden, bei Entscheidungen den „rationalen“ Marken jedoch den Vortritt lassen.<sup>342</sup>

**Die Markenwahl** ist abhängig von affektiven Determinanten und aktiviert Areale, die gespeichertes Wissen abrufen (vmPFC). Ferner ermöglicht die Vertrautheit mit einer Marke eine schnellere Reaktion und damit Bewertung oder Wahl,<sup>343</sup> was wiederum die These stützt, dass Marken zur Verminderung von Suchkosten und der Komplexitätsreduktion dienen.<sup>344</sup> Dies stützen auch Erkenntnisse, dass starke Marken kognitive Areale zugunsten emotionaler Areale weniger aktivieren (OFC, vmPFC).<sup>345</sup> Derartig intuitive Entscheidungen führen zu einer besseren Entscheidung bei komplexen Produkten (Kamera) und zu einer höheren Nachkaufzufriedenheit, während bewusste Entscheidungen bei einfachen Produkten (Shampoo) zu einer höheren Zufriedenheit führen.<sup>346</sup> Übertragen auf starke Marken, die intuitive Entscheidungen fördern, ließe sich annehmen, dass sie zu einer höheren Zufriedenheit führen und daher häufig gekauft werden. Jedoch muss Markenstärke zunächst aufgebaut werden, sie wirkt nicht per se. Die Zufriedenheit muss a priori existieren, um Entscheidungen zu fördern oder zum Kauf zu führen.

**Markenwissen** baut sich über die Zeit durch positive und negative Erfahrungen mit der Marke auf. Im Rahmen der Bildgebung beschäftigten sich Studien mit der Verarbeitung positiver (belohnende) und negativer (bestrafende) Stimuli<sup>347</sup> und den resultierenden Lerneffekten. Als Ergebnis zeigt sich, dass Lernen als kognitiver Prozess

<sup>340</sup> Vgl. Deppe, M. et al. (2005a), S. 179-180

<sup>341</sup> Vgl. Born, C. et al. (2007), S. 194

<sup>342</sup> Vgl. Schaefer, M., Rotte, M. (2007), S. 98-104; Schaefer, M. (2006), S. 48

<sup>343</sup> Markenwahlentscheidungen (simulierter Einkauf - Aufzeichnung von Supermarkt), Bewertung von Produktgrößen und Fragebogen zur Markenvertrautheit. Vgl. Ambler, T. et al. (2004), S. 252-257

<sup>344</sup> Vgl. Kotler, P. et al. (2003), S. 640

<sup>345</sup> Vgl. Häusel, H.-G. (2008), S. 105-160; Scheier, C. (2008), S. 306

<sup>346</sup> Vgl. Dijksterhuis, M.W.B., Nordgren, L.F., van Baaren, R.B. (2006), S. 1006-1007

<sup>347</sup> Vgl. Platt, M.L., Glimcher, P.W. (1999), S. 233-238; Sugrue, L.P., Corrado, G.S., Newsome, W.T. (2004), S. 1782-1787

nicht ohne Emotionen vonstatten geht. Beteiligte Hirnareale bei der Zuordnung von Belohnungen und Bestrafungen sind unter anderem Amygdala, Striatum und OFC.<sup>348</sup> Positive Emotionen und belohnende Aktivierungen durch Geldgewinne oder sympathische respektive hübsche Gesichter können so gezeigt werden. Der Abruf bestehenden Markenwissens aktiviert differenzierte Areale (frontaler medialer Gyrus).<sup>349</sup>

### **Entscheidung:**

Denken und Entscheiden gehen bei extensiven Entscheidungen stets Suchprozessen nach Alternativen voran. Diese Suche wiederum ist gelenkt durch Ziele, Möglichkeiten und Erfahrungen.<sup>350</sup> Erfahrungen sind notwendig, um belohnende und bestrafende Konsequenzen der Entscheidung zu antizipieren, d. h. Erfahrungen bei der Wahl einer Marke prägen weitere Markenwahlentscheidungen. Wichtige subkortikale Bereiche wie Amygdala und Striatum<sup>351</sup> spielen eine entscheidende Rolle.<sup>352</sup> Auch kortikale Areale, die Signale des Körpers in die Entscheidung integrieren, sind aktiv. Primär lassen sich dazu der OFC, der dlPFC (deaktiv bei Entscheidungen mit Lieblingsmarken, Zahlungsbereitschaft)<sup>353</sup> und der vmPFC zählen. Speziell im ventromedialen Bereich werden positive Assoziationen oder Belohnungen mit Stimuli verbunden.<sup>354</sup>

Für die Entscheidung ist die Motivation zum Kauf grundlegend, die wiederum von aktivierenden und kognitiven Antriebskräften abhängig ist. Erstere führen dann zu aktiven Verhalten, wenn ein Mangel (Hunger) vorliegt. Kommt es zur Befriedigung des Mangels (Nahrung), führt dies zu positiven Gefühlen und verstärkt über Lernprozesse das zielgerichtete Verhalten.<sup>355</sup> Neurologisch werden belohnende Emotionen durch dopaminerge Areale ausgelöst, wobei das Striatum aktiv ist, wenn angeborene Belohnungen (sexuelle Stimuli) wahrgenommen werden. So zeigen sich belohnende Aktivierungen, wenn präferierte Produkte gekauft<sup>356</sup> oder Belohnungen antizipiert werden.<sup>357</sup> Die Prognose positiver Konsequenzen kann über das Temporal-Difference-Learning-Modells gestaltet werden. Dies beruht auf Elementen der künstlichen Intelli-

<sup>348</sup> Vgl. *Musik*: Blood, A.J. et al. (1999), S.383-384; *Salz/Glukose*: O'Doherty, J. et al. (2001a), S.1317-1318, *monetärer Gewinn/Verlust* O'Doherty, J. et al. (2001b), S.96-98, *Gesichter* Aharon, I. et al. (2001), S. 540-543

<sup>349</sup> Vgl. Fujii, T. et al. (2002), S.505; Liberzon, I. et al. (2000), S.511, Braeutigam, S. et al. (2001), S.241-254

<sup>350</sup> Vgl. Baron, J. (1997): *Thinking and Deciding*, 2. Aufl. Cambridge [u.a.], S. 13

<sup>351</sup> Striatum: ventraler und dorsaler Teil; dorsal: korreliert mit Handlung und Belohnung, ventral: korreliert mit erhaltenen Stimulus. Vgl. O'Doherty, J. et al. (2004), S. 453-454

<sup>352</sup> Vgl. Knutson, B. et al. (2001), S. 3683-3687,

<sup>353</sup> Vgl. Deppe, M. et al. (2005a), S. 179-180; Plassmann, H., O' Doherty, J., Rangel, A: (2007); S.9986-9987

<sup>354</sup> *vmPFC* Vgl. Tranel, D., Bechara, A., Denburg, N.J. (2002, S. 598; *mPFC: Eintreffen belohnender Erwartung* Knutson, B. et al. (2003), S. 266-267

<sup>355</sup> Vgl. Kroeber-Riel, W., Weinberg, P. (2003), S.142-143

<sup>356</sup> Vgl. Knutson, B. et al. (2007), S. 149

<sup>357</sup> Vgl. Knutson, B. et al. (2001), S. 3685

genz.<sup>358</sup> Zwei Größen des Modells sind die erwartete Belohnung, basierend aus dynamisch veränderbaren Erfahrungen der Vergangenheit und der Vorhersagefehler, der abhängig vom Eintreffen der erwarteten Belohnung ist. Übersteigt die erhaltene die erwartete Belohnung erfolgt im Sinne des Confirmation-Disconfirmation-Paradigmas<sup>359</sup> eine positive Diskonfirmation. Dies zeigt sich neuronal in der Aktivierung dopaminergere Areale (Striatum, NAcc).<sup>360</sup> Ferner spielt der Zeitpunkt der Belohnung eine Rolle. So unterscheidet sich das Entscheidungsverhalten bei gegenwärtigen (planlos) und zukünftigen (geplant) Situationen. Temporal Discounting drückt sich in der stärkeren Wirkung sofortiger gegenüber verzögerter Belohnungen aus.<sup>361</sup>

Ferner kann eine neuronale Evidenz für den **Regret-Effekt** bereits vor dem Kauf aufgezeigt werden (linke Amygdala).<sup>362</sup> Sowohl während als auch nach dem Kauf kann eine Aktivierung dieser Regionen für negative Empfindungen (Schmerz, Verlust) beobachtet werden.<sup>363</sup> Bei unsicheren Entscheidungen haben Marken einen starken Einfluss auf die **Glaubwürdigkeit** von Aussagen und aktivieren den vmPFC (Emotionsverarbeitung, Integration impliziter, entscheidungsrelevanter Umweltinformationen). Dieser wird als neuronales Korrelat des Framing-Effekts bezeichnet.<sup>364</sup> Hinsichtlich des **Kaufentscheidungstyps** (starke versus schwache kognitive Kontrolle) weisen extensive und impulsive Kaufentscheidungen eine stärkere phasische Aktivierung auf als habitualisierte. Es wird bestätigt, dass die Aktivierung bei impulsiven Käufen höher ist, als bei habitualisierten. Ferner existiert eine positive Beziehung zwischen dem Grad der Aktivierung und der Problemlösungsgenauigkeit.<sup>365</sup>

### 3.6.3 Erkenntnisse für die absatzpolitischen Instrumente

#### 3.6.3.1 Produktpolitik

*„Vielleicht ertappen Sie sich [...] dabei, dass Sie einen Schokoriegel nur deshalb kaufen, weil der zugehörige Werbespot [...] eine wohlige Sehnsucht nach dem Süden weckt.“<sup>366</sup>*

Warum bestimmte Marken vorgezogen werden, lässt sich nur unzureichend erfassen,<sup>367</sup> speziell bei habitualisierten Entscheidungen. Selbst Befragungen am Point-of-Purchase leiden unter der Rationalisierung von Entscheidungen, da viele Produkte

<sup>358</sup>  $\delta(t) = r(t) + \gamma \hat{V}(t+1) - \hat{V}(t)$  ( $\delta(t)$ : Vorhersagefehler,  $\hat{V}(t) = \sum_i w_i x_i$ : erwartete Belohnung,  $r$ : tatsächliche

Belohnung,  $\gamma$ : Zeitpunkt (dynamisch) der Belohnung, Vgl. Schultz, W., Dayan, P., Montague, P.R. (1997), S. 1595; Sutton, R.S., Barto, A.G. (1981), S. 135-171

<sup>359</sup> Vgl. Westbrook, R.A., Oliver, R.L. (1991), S. 84

<sup>360</sup> Vgl. Schultz, W., Dayan, P., Montague, P.R. (1997), S. 1594 sowie McClure, S.M. (2004b), S. 503-505

<sup>361</sup> *Abschwächung/Abwertung verzögerter Konsequenzen* Vgl. Critchfield, T.S., Kollins, S.H. (2001), S. 102, McClure, S.M. (2004b), S. 505; Frederick, S., Loewenstein, G., O'Donoghue, T. (2002), S. 351-401

<sup>362</sup> Vgl. Breiter et al. (2001), S. 619

<sup>363</sup> Vgl. Aholt, A. et al. (2007), S. 7778

<sup>364</sup> Vgl. Deppe, M. et al. (2005b), S. 419

<sup>365</sup> Vgl. Groeppel-Klein, A. et al. (2005), S.429

<sup>366</sup> Schäfer, A. (2004), S. 14

<sup>367</sup> Vgl. Bagozzi, R.P. (1991), S. 125

gewohnheitsmäßig gekauft werden. Hier lässt sich unterstützend die Bildgebung verwenden, um zusätzliche Erkenntnisse in Studien zu gewinnen.

**Das Produktdesign** bietet eine gute Möglichkeit, sich von Konkurrenten zu differenzieren und klar zu positionieren. So lassen sich im Automobilbereich der sportliche Porsche und der als luxuriös wahrgenommene Jaguar unterscheiden.<sup>368</sup> Neurologische Untersuchungen in Verarbeitung unterschiedlicher Auto-Designs offenbaren, dass Sportwagen belohnende Areale aktivieren, da sie eine hohe soziale Stellung wieder spiegeln und Belohnungsmechanismen auch bei sozialen Beziehungen (Status) eine Rolle spielen. Die Aktivierung speziell im NAcc ist am stärksten bei Sportwagen, gefolgt von Luxuswagen, sodass von einer differenzierten „Belohnungsstärke“<sup>369</sup> gesprochen werden kann.

**Die Neuproduktentwicklung** ist mit Risiken und Kosten verbunden. Daher eröffnet sich für die Bildgebung ein großes Potential im Bereich von Konzepttests.<sup>370</sup> Obgleich realitätsnahe Darstellungen oder Prototypen der Produkte gezeigt werden, sind die Flopraten hoch, wobei der primäre Grund ein schlechtes Markenkonzept ist.<sup>371</sup> Mittels Bildgebung lässt sich testen, welches Konzept präferiert wird und entsprechende Areale aktiviert. Jedoch soll nicht auf Prototypen, Beschreibungen und Abfragen verzichtet werden, um eine interne Validierung zu sichern. Die Bildgebung soll klassische Praktiken stützen, nicht obsolet machen.

**Markenpolitik:** Die Kaufentscheidung ist von der Marke abhängig. Daher beschäftigen sich Studien mit deren neuronalen Wirkungen. Als Ergebnis konnte speziell der PFC als kritischer Bereich identifiziert werden. Präferierte Marken aktivieren emotionale Bereiche, reduzieren strategische Bewertungen (dlPFC)<sup>372</sup> und werden mit belohnenden Arealen (vmPFC) assoziiert. Starke Marken sind emotional aufgeladen.<sup>373</sup>

**Glaubwürdigkeit:** Auf neuronaler Ebene kann gezeigt werden, dass bestimmte Marken Glaubwürdigkeitsurteile beeinflussen und bei der Beurteilung der Glaubwürdigkeit es zur Integration impliziter, relevanter Umweltinformationen kommt und dabei der vmPFC aktiv war. Der Bereich wird als neurales Korrelat des Framing-Effektes benannt. Präferierte Marken (Zeitschriften) sind glaubwürdiger als nicht präferierte.<sup>374</sup>

---

<sup>368</sup> Vgl. Kotler, P. et al. (2003), S. 505, 629

<sup>369</sup> Kleinwagen rufen derartige Reaktionen nicht hervor. Vgl. Erk, S. et al. (2002), S. 2501-2503

<sup>370</sup> Innerhalb der Konzepttests bewerten Probanden ein Neuprodukt. Hierzu werden ca. 100 Probanden in ein Teststudio eingeladen und Konzeptbeurteilungen erfasst. Die Conjoint-Analyse eine Methodik zur Erfassung optimaler Merkmalsausprägungen und Kombinationen, Vgl. Hammann, P., Erichson, B. (2000), S. 205-206

<sup>371</sup> Vgl. Wildner, R. (2006), S. 72

<sup>372</sup> Vgl. Schaefer, M., Heinze, H.-J., Rotte, M. (2007a), S. 143; McClure, S.M. et al. (2004a), S. 383; *Sportwagen* Erk, S. et al. (2002), S. 2500

<sup>373</sup> Vgl. Schaefer, M. et al. (2006), S. 861-865; Paulus, M.P., Frank, L.R. (2003), S. 1313, Esch, F.-R., Wicke, A., Rempel, J.E. (2005b), S. 3-56.

<sup>374</sup> Vgl. Deppe, M. et al. (2005b), S. 419

### 3.6.3.2 Kommunikationspolitik

Die **Präferenzbildung** wurde am Beispiel von Coca Cola und Pepsi erforscht. Dazu wurden ein Blind-Test, um sensorische Produktinformationen zur Verfügung zu stellen, und ein identifizierter Test (ID-Test), um Markeninformationen zu offenbaren, genutzt. Im Blind-Test bevorzugten etwa die Hälfte der Probanden beide Marken gleich. Beim ID-Test ergab sich ein Ergebnis analog zu den Marktanteilen: Coca Cola wurde präferiert.<sup>375</sup> Neurologisch sind zwei Areale für Präferenzen ausschlaggebend: im Blind-Test führen sensorische Reize zur Aktivierung des vmPFC und damit zur Präferenzbildung und Speicherung von Belohnungen/Enttäuschungen. Im ID-Test dominieren affektive Prozesse (emotionale Areale (dlPFC)).<sup>376</sup> Folglich sind sensorische Reize wichtig, affektive scheinen jedoch Entscheidungen zu überlagern.

**Ansätze zur Markenpersönlichkeit** unterstellen Marken ein Images respektive eine Persönlichkeit. Konsumenten kaufen eine bestimmte Marke, weil sie sich mit der „Persönlichkeit“ dieser Marke identifizieren, die Eigenschaften der Marke auf sich übertragen wollen und sich über Marken definieren.<sup>377</sup> Frühere Arbeiten beschäftigten sich mit den Gesichtern einer Marke (Aussage, *Werbeseite*), dem Profil der Markenpersönlichkeit (*Konsumentenseite*) und der *Wichtigkeit* der Markenpersönlichkeit.<sup>378</sup> In diesem Rahmen wurde eine fünfdimensionale Persönlichkeitstypologie (Aufrichtigkeit, Erregung, Kompetenz, Kultiviertheit, Robustheit) für Marken verbunden mit menschlichen Charakteristika entwickelt.<sup>379</sup> Bezogen auf dieses Konzept wurden die semantischen Bewertungen von Produkten und Menschen mittels fMRT untersucht. Als Ergebnis zeigen sich verschiedene aktive Areale bei der Beurteilung von Menschen und Produkten. Die Bewertung von Personen aktiviert den mPFC (selbstbezogene Bewertungen), Beurteilungen von Marken gehen mit der Aktivierung des linken inferioren PFC einher.<sup>380</sup> Das Konzept muss daher überdacht werden, da verschiedene Bewertungsmaßstäbe für Personen und Marken angesetzt werden sollten.

**Prominente als Testimonials:** 2004 wurden bereits 15 Prozent der Werbespots mit Prominenten besetzt. Vorteile aus Sicht der Marketingleiter sind der Imagetransfer auf die Marke (64 Prozent), der schnelle Bekanntheitsaufbau und die Aufmerksamkeit (je 35 Prozent),<sup>381</sup> aus Sicht der Kunden fällt Werbung damit besser auf (41 Prozent).<sup>382</sup>

<sup>375</sup> CocaCola war 2008 die stärkste Marke weltweit (Markenwert: \$67 Mrd.; Pepsi: Platz 12, Wert: \$12,7 Mrd.); Deutschland: Top 30 Getränkehersteller in Deutschland 2007: Coca Cola Unternehmen: Platz 1 versus Pepsi: Platz 15 (Zahlen vom 25.07.2008), Lebensmittelzeitschrift, Interbrand (2008): Best Global Brands  
<sup>376</sup> Vgl. Bechara, A., Damasio, A.R. (2005) S. 341-342; Paulus, M.P., Frank, L.R. (2003), S. 1313, McClure, S.M. et al. (2004a), S. 383

<sup>377</sup> Vgl. Solomon, M., Bamossy, G, Askegaard, S. (2001), S. 20

<sup>378</sup> Vgl. Plummer, J.T. (1984) S. 27-31

<sup>379</sup> Vgl. Aaker, J.L. (1997), S. 347-356

<sup>380</sup> Vgl. Mitchell, J.P., Heatherton, T.F., Macrae, C.N. (2002), S. 15239; Kelley, W.M. et al. (2002), S. 791

<sup>381</sup> Ergebnisse der PromiVision 2005, TNS Sport/TNS Emnid

<sup>382</sup> Vgl. Holst, J., Hebben, M. (2009), S. 13

Eine MRT-Untersuchung zeigt, dass für die Gedächtnisbildung (Werbeeffektivität), jene Kampagnen nützlich sind, da Areale aktiv sind, die über semantische Prozesse Erinnerungen steigern.<sup>383</sup> Kritisch zu untersuchen sind Vampireffekte, d. h. die Ablenkung von der eigentlich beworbenen Marke vom Testimonial.

Die **Werbewirkungsforschung** analysiert Reaktionen von Probanden, die mit einem Werbemittel konfrontiert wurden.<sup>384</sup> So lassen sich die durch Werbung ausgelösten psychischen Prozesse mittels neurowissenschaftlicher Methoden erfassen. Auch hier besteht ein SOR-Zusammenhang: Als Stimulus dienen Werbemittel, die systematisch variiert werden. Die Reaktionen auf den Stimulus können Variablen wie Gedächtniswirkungen, Sympathie, Verständnis und Gefallen sein.<sup>385</sup> Affektive, unbewusste Prozesse lassen sich mittels Bildgebung aufzeichnen. Die zieladäquate Werbemittelkonzeption ließe sich stützen, da geschaut werden kann, welche psychischen Größen angesprochen werden und in welcher Weise dies geschieht. So kann die Wirkung sowohl als Pre-Test untersucht werden als auch zur Prognose dienen. Methoden wie das Compagnon-Verfahren, Blickregistrierung und Tachistoskopie liefern Hinweise auf die Länge der Zuwendung zu einem Stimulus, die Lokalisierung des Blickverlaufes und verbalisierte Anmutung bei kurzen Kontakten. Mittels Bildgebung sind, bspw. zusammen mit Eye-Trackern, neuronale Aktivierungen erfassbar und kombiniert auswertbar, um die Aussagekraft und Validität zu erhöhen und affektive und kognitive Determinanten der unbewussten Wirkung ohne Manipulation seitens der Versuchspersonen<sup>386</sup> zu erfassen.

**Zielgruppenspezifische Differenzen** lassen sich ebenfalls mittels der Bildgebungsmethoden analysieren. Ältere Personen lernen anders als jüngere und haben zeitbedingt eine stärkere und längere Verankerung des Gelernten. Für die Botschaftsgestaltung ergeben sich Konsequenzen: So wirkt eine häufige Repetition allein nicht, Vielmehr ist eine Verlinkung zu Erinnerungen aus vergangenen Zeiten zu empfehlen.<sup>387</sup>

**Empathie und Soziales** spielen seit der Entdeckung der Spiegelneuronen für die Planung und Steuerung von Handlungen eine Rolle. So wird bei Affen<sup>388</sup> gezeigt, dass beim Greifen nach Futter Neuronen aktiv sind, die angeregt werden, wenn betrachtet wird, dass nach Futter gegriffen wird.<sup>389</sup> Im prämotorischen Cortex sind Neuronen<sup>390</sup>

<sup>383</sup> faktorielles Design (Faktor 1: Gesicht/Logo, Faktor 2: (un)bekannt), Vgl. Weis, S. et al. (2006), S. 7-17.

<sup>384</sup> Vgl. Steffenhagen, H. (199), S. 292

<sup>385</sup> Vgl. Erichson, B. et al. (2002), S. 6

<sup>386</sup> Das Gros neuronaler Prozesse verläuft unbewusst und daher schwer manipulierbar.

<sup>387</sup> Vgl. Interview: Prof. Elger, Universität Bonn, in: IP Dossier I Hirnforschung & Neuromarketing, S.4

<sup>388</sup> Makaken-Affen wurden Elektroden am inferioren präfrontalen Schläfenlappen (F5-Areal bei Affen) angebracht, um die motorische Steuerung der Hände zu untersuchen; Rizzolatti, G. et al. (1996), S. 133

<sup>389</sup> Vgl. Rizzolatti, G. et al. (1996), S. 135-136

<sup>390</sup> *mPFC/antérieure mPFC*, Buccino, G. et al. (2004), S. 329; Broca-Areal: Rizzolatti, G. et al. (1996), S. 138

mit festen „Plänen“ für motorische Handlungen gespeichert<sup>391</sup> und aktiv, wenn andere Personen beim Lachen beobachtet werden und man selbst unkontrolliert (automatisch) mitlacht.<sup>392</sup> Darüber hinaus kann gezeigt werden, dass die Antizipation eines Gefühls (Schmerzes) bei einer anderen Person zur Wahrnehmung dieses führt.<sup>393</sup>

### 3.6.3.3 Preis- und Distributionspolitik

Der Preis ist in der Endphase von Kaufentscheidungen ein wichtiger Parameter. Fokus bisheriger Untersuchungen war vor allem die Phase während des Kaufs. So zeigt sich, dass insbesondere die Preiswahrnehmung als eine Art Framing<sup>394</sup> wirkt.<sup>395</sup> Ferner beeinflusst unter anderem die Art der Bezahlung (Bar, Kreditkarte) das wahrgenommene Opfer sowie die zukünftige Zahlungsbereitschaft.<sup>396</sup> Das Einblenden externer Referenzpreise hat sich in Untersuchungen zum preisbezogenen Bedauern als beeinflussend im Bereich der Nachkaufzufriedenheit gezeigt. Höhere externe Referenzpreise im Anschluss an einen Kauf führen dabei zu einer stärkeren Zufriedenheit und Aktivierungen in Arealen, die Belohnungen verarbeiten.<sup>397</sup> Überdies wirken Preise während der Entscheidung, indem überhöhte Preise die Insula (Verlustantizipation) aktivieren und den mPFC deaktivieren<sup>398</sup> und somit die Theorie des mentalen Accountings bestätigen: Bei Kaufentscheidungen werden zwei „mentale Konten“ genutzt: Freude am Konsum und Schmerz des Zahlens.<sup>399</sup> Ferner ist der Zeitpunkt der Belohnung (i.S.d. *Temporal Discounting*<sup>400</sup>) ein Parameter der Entscheidung. So wirken sofortige Belohnungen stärker und daher sofortige Preisnachlässe (direkt an der Kasse) belohnender, als Boni am Jahresende.<sup>401</sup> Die neuronale Wirkung des *Preises als Qualitätsindikator*<sup>402</sup> wird bei Wein gezeigt: Preissteigerungen führen zu höheren Geschmackserwartungen und Aktivierungen im mOFC, nicht jedoch gustatorische Hirnbereiche.<sup>403</sup> Verhaltensgesteuerte Prozesse der Preispolitik sind insofern wichtig, da Preise auch emotionale Aspekte beinhalten. Allein die Untersuchung des Zusammenhangs verschiedener Preise und der basierenden Responsefunktion sind demnach kritisch zu betrachten. Der Untersuchung von Aspekten auf individueller Ebene durch die Integration verhaltenswissenschaftlicher Ansätze widmet sich das *Behavioral Pricing*.<sup>404</sup> Mittels Bildgebung lassen sich Preisemotionen und Preisverarbeitungsprozesse (Preiswahrnehmung, Verarbeitung, Speicherung) hirnhypophysologisch und grund-

<sup>391</sup> Vgl. Bauer, J. (2005), S. 8-22

<sup>392</sup> Vgl. Warren, E. et al. (2006), S. 13071

<sup>393</sup> Vgl. Wager, T.D. et al. (2004), S. 1164

<sup>394</sup> Vgl. Tversky, A., Kahnemann, D. (1981), S. 454-456

<sup>395</sup> Vgl. Lichtenstein, D.R., Burton, S., Karson, E.J. (1991), S. 386

<sup>396</sup> Vgl. Prelec, D., Loewenstein, G. (1998), S. 23; Hirschmann, E. (1979), S. 64

<sup>397</sup> (OFC), Vgl. Aholt, A. et al. (2007), S. 85, Weber, B. et al. (2007), S. 445-446

<sup>398</sup> Vgl. *speziell Insula: Sanfey, A.G. et al. (2003), S. 1756; Knutson, B. et al. (2007), S. 147-156*

<sup>399</sup> Vgl. Prelec, D., Loewenstein, G. (1998), S. 23

<sup>400</sup> Vgl. Critchfield, T.S., Kollins, S.H. (2001), S. 102

<sup>401</sup> Vgl. Kenning, P., Plassmann, H., Ahlert, D. (2007), S. 62

<sup>402</sup> Vgl. u.a. Sabel, H. (1973), S. 420-423 sowie Gabor, A., Granger, C.W.J. (1966), S. 43

<sup>403</sup> *mOFC: angenehmes Gefühl im Experiment (Musik, Geruch)*, Anderson, A.K. et al. (2003), S. 198; *rechterOFC* Blood, A.J., Zatorre, R.J. (2001), S. 11820; Plassmann, H. et al. (2008), S. 1051

<sup>404</sup> Vgl. u.a. Homburg, C., Koschate, N. (2005), S. 501-524

legend untersuchen. Speziell die Wirkung von Preisschwellen, Preisfigur und der Preisoptik<sup>405</sup> lässt sich erfassen.

**Distributionspolitische Entscheidungen stehen in engen Interdependenzen zu den deren absatzpolitischen Instrumenten<sup>406</sup>. Hinsichtlich der Wahl der und der Kundenloyalität gegenüber den Einkaufsstätten konnte die Aktivierung Hirnarealen aufgezeigt werden, die durch die Belohnungserwartung aktiviert Dies wurde für eine Gruppe regelmäßiger Käufer eines Betriebstypenmarkengeschäfts<sup>407</sup> untersucht. Verglichen mit nicht regelmäßigen Käufern besteht ein schied in der Aktivierung des NAcc (Assoziationen zwischen Stimuli und und beeinflusst daher die Angleichung des Verhaltens. Ferner wird der „Winner-all-Effekt“ beim Vergleich loyaler und nicht loyaler Kunden beobachtet und so Zusammenhang zu favorisierten Betriebstypenmarken hergestellt.<sup>408</sup>**

Anhang-Tab. 2, S. XXVII gibt einen weiteren Überblick zu Studien.

#### 4 Zusammenfassung

Im Theorieteil der Arbeit wurden zunächst Modelle des Entscheidungsverhaltens aufgeführt. Die mikroökonomische Theorie wurde durch die fehlende Einbeziehung emotionaler Entscheidungsaspekte und der begrenzten Informationsaufnahme und Informationsverarbeitungskapazität abgelehnt. Modellen, die deterministische und stochastische Elemente kombinieren und psychologische Aspekte beachten, wird der Vorzug gegeben. Im Kapitel 2 wurden Marktforschungsmethoden dargestellt und Beobachtungs- und Befragungsmethoden verglichen. Einen Überblick über den Status quo der Marktforschung gab Kapitel 3. Abschließend zeigte Kapitel 4, dass die Bildgebung Hirnaktivitäten bei der Betrachtung von Marken, Preisen und bei Entscheidungen offen legt und innere Prozesse auf neuronaler Ebene erkundet. Da viele Entscheidungen aus Gründen geschehen, die nicht bewusst wahrgenommen werden, können klassische Befragungen Kaufmotive oft nicht umfassend erheben. Bildgebende Methoden können die Forschung vorantreiben. Sie befinden sich jedoch noch in den Anfängen. Die Kombination verschiedener Verfahren erscheint insofern sinnvoll, als dass bestehende Methoden validiert und besser interpretiert werden können.<sup>409</sup>

Im Rahmen der Arbeit werden die Potenziale der Bildgebung in Bezug auf habitualisierte, unbewusste Entscheidungen gesehen, die retrospektiv schlecht via klassischer Methoden erfassbar sind.

<sup>405</sup> Vgl. Diller, H. (2007), S. 128-131

<sup>406</sup> Preishöhe: Spezialgeschäft/Großmarkt, Werbung: Push/Pull, Produkt: Luxus/Standard

<sup>407</sup> z. B. Mango und C&A

<sup>408</sup> Neurale Aktivierungen: anteriorer und vmPFC, Vgl. Backhaus, C. et al. (2007), S. 200-204

<sup>409</sup> Vgl. Born, C. et al. (2007), S. 191

## C Ableitung der Forschungshypothesen

Anhand der Studien und Erkenntnisse aus Teil B werden in diesem Kapitel die Hypothesen der Arbeit hergeleitet, die im folgenden Teil D getestet werden.

### Hypothese zu Emotionen

In Studien zum Regret-Effekt sowie zu Verlusten und Gewinnen in Glücksspielen<sup>410</sup> wurden neurale Korrelate für negative und positive Emotionen dargestellt. Diese könnten Aufschluss darüber geben, ob eine Marke gekauft wird. Mithilfe von enttäuschenden und begeisternden Produkten sollen Areale für negative und positive Gefühle gefunden werden. Zu erwarten sind hinsichtlich der Enttäuschung Aktivierungen im rechten oder linken insularen Cortex, da dieser mit negativen Emotionen verbunden wird.<sup>411</sup> Gemäß den Begeisterungsreaktionen ließen sich Areale im Bereich der Basalganglien vermuten, die mit positiven Emotionen assoziiert werden.<sup>412</sup> Hypothese 1 soll gegen die Nullhypothese geprüft werden, dass keine derartigen neuronalen Aktivierungen für den Bereich der Konsumgüter existieren. Dies kann durch den alltäglichen Konsum (Habitualisierung) und das Low-Involvement bedingt sein. Aktivierungen sind dann nicht stark (signifikant) genug. Mittels fMRT sollen Aktivierungen in den Arealen (Insula, Striatum) aufgezeigt werden. Die Analyse erfolgt standardmäßig mittels Random-Effect-Modell und Einstichproben-t-Tests. Das Modell lautet:

$$Y_i = X_{j1}\beta_1 + X_{j2}\beta_2 + \varepsilon_j$$

mit  $Y_j$  = hämodynamische Reaktion, für  $j = 1, \dots, 5460$  Beobachtungen, (455 pro Proband,  $n=12$ )

$X_{jl}$  = Prädiktoren mit  $L$  ( $l = 1, 2$  mit  $l=1$ : begeisternde Marke,  $l=2$ : enttäuschende Marke;  $X=1$ , wenn entsprechende Marke gezeigt; 0 sonst)

$\beta_l$  = unbekannter Parameter, entsprechend dem jeweiligen Prädiktor  $X_{ij}$

$\varepsilon_j$  = Fehlerterm (error term)

Die Prädiktoren  $X$  beinhalten Informationen, ob bei der betreffenden Beobachtung eine sympathisch oder unsympathisch bewertete Marke gezeigt wurde. Als signifikant werden Aktivierungen in Hirnarealen angesehen, die ein Signifikanzniveau von  $\alpha = 0,001$  nicht überschreiten ( $p < \alpha$ ). Für die statistische Inferenz werden Kontrastvektoren<sup>413</sup> definiert, um Einstichproben-t-Test zu berechnen. Die Kontrastvektoren, die als Linearkombination mit  $\beta_l$  verknüpft werden, um differenzierte Aktivierungen der Effekte zu untersuchen lauten:  $\lambda_{1a}^T = \begin{bmatrix} -1 & \bar{\phantom{0}} \end{bmatrix}$ ,  $\lambda_{2a}^T = \begin{bmatrix} 1 & \bar{\phantom{0}} \end{bmatrix}$ . Der Kontrast  $\lambda_{1a}^T$  be-

<sup>410</sup> Vgl. Aholt, A. et al. (2007), S. 76-78 sowie Breiter et al. (2001), S. 626-627

<sup>411</sup> Vgl. z. B. Nitschke, J.B. et al. (2006), S. 435-442

<sup>412</sup> Vgl. Wager, T.D. et al. (2003), S. 513-531

<sup>413</sup> Mittels dieser Kontrastvektoren lassen sich neuronale Aktivierungen in den Voxeln für die Fälle a) Aktivierungen allein für sympathische Marken, b) Aktivierungen allein für unsympathische Marken und c) verbleibende Aktivierungen, wenn Aktivierungen bei sympathischen von denen unsympathischer Marken abgezogen werden, vice versa, berechnen.

trachtete Aktivierungen bei „begeisterten“ abzüglich derer bei „enttäuschenden“ Marken. Dies kann als neuronales Korrelat für „Begeisterung“ verstanden werden. Diametral gilt dies für den zweiten Kontrast. Die Hypothese, dass Aktivierungen für Begeisterung in anderen Arealen lokalisiert sind als die der Enttäuschung, wird gegen die Nullhypothese, dass es keine signifikanten Unterschiede zwischen „begeisterten“ und „enttäuschenden“ Marken gibt, getestet.

### **Hypothese 1: Neuronale Korrelate für Begeisterung und Enttäuschung**

*Begeisterungs-/Enttäuschungsreaktionen gegenüber Marken des Konsumgüterbereichs lassen sich in Hirnarealen nachweisen. Enttäuschung korreliert mit Aktivierungen der Insula, Begeisterung mit Aktivierungen der Basalganglien.*

$$\begin{aligned}
 H_{0.1}: \text{Aktivierungen bei } \lambda_{1a}^T &= \begin{bmatrix} -1 \\ \vdots \end{bmatrix} \text{ unterschieden sich nicht signifikant von} \\
 &\text{Aktivierungen bei } \lambda_{2a}^T = \begin{bmatrix} 1 \\ \vdots \end{bmatrix} \\
 H_1: \text{Aktivierungen bei } \lambda_{1a}^T &= \begin{bmatrix} -1 \\ \vdots \end{bmatrix} \text{ unterschieden sich signifikant von Ak-} \\
 &\text{tivierungen bei } \lambda_{2a}^T = \begin{bmatrix} 1 \\ \vdots \end{bmatrix}
 \end{aligned}$$

### **Hypothesen zur Markenstärke**

Marken lösen positive Reaktionen aus, die sich in Kaufentscheidungen für eine bestimmte Marke ausdrücken und sich letztlich in Marktanteilen manifestieren. Tägliche Konsumententscheidungen im Bereich von FMCG verlaufen zumeist ohne kognitive Anstrengungen und sind vielmehr emotional oder reaktiv geleitet. Marken haben einen bestimmten Wert für den Konsumenten, jedoch sind nicht alle Marken gleichwertig. Nach Marktanteilen und Markenbekanntheit lassen sich schwache und starke Marken am Markt unterscheiden. Ergebnisse aus den Neurowissenschaften zeigen, dass starke (persönlich attraktive) Marken zu neuronalen Aktivierungen in Belohnungsarealen führen. FMCG sind, im Gegensatz zu den sonst betrachteten Luxusgütern oder High-Involvement-Produkten, gemäß der Informationsverarbeitung Low-Involvement Produkte. Konsumenten haben zumeist ein festes Marken-Set innerhalb dessen die Markenwahl getroffen wird. Ein Charakteristik starker Marken ist, dass sie einen höheren Marktanteil als schwächere Marken besitzen,<sup>414</sup> emotional in den Köpfen der Konsumenten verankert sind und mit Bildern oder ganzen Bildwelten verbunden werden.<sup>415</sup> Hirnphysiologisch aktivieren sie Belohnungszentren schon allein beim Betrachten.<sup>416</sup> Hinsichtlich preispolitischer Aspekte realisieren starke Marken eine höhere Preisbereitschaft.<sup>417</sup> Durch die objektive Homogenität der Güter existieren kaum Differenzierungen zwischen den Produkten. So wird festgestellt, dass Konsumenten für Markenprodukte mehr zu zahlen bereit sind als für No-Name-Produkte.

<sup>414</sup> Vgl. Esch, F.-R. et al. (2007), S. 132-136

<sup>415</sup> Vgl. Esch, F.-R., Wicke, A., Rempel, J.E. (2005b), S. 3-56.

<sup>416</sup> Vgl. Schaefer, M., Heinze, H.-J., Rotte, M. (2007a), S. 141-145

<sup>417</sup> Vgl. Esch, F.-R. et al. (2007), S. 132-136.

Sie wählen diejenigen Produktalternativen, die sich durch langjährige Existenz oder ein gutes Image profilieren und als hochwertig durchsetzen.<sup>418</sup> Bisherige Studien untersuchten dabei vor allem High-Involvement-Produkte wie Automobile.

In der vorliegenden Arbeit sollen die angeführten Aspekte für den Low-Involvement-Bereich, FMCG (hier: Schokolade), untersucht werden. Die neuronalen Effekte in Belohnungsarealen dürften auch bei Schokolade auftreten, da sie, obwohl es ein eher alltäglich gekauftes Produkt ist, überdurchschnittlich hohe hedonistische Werte aufweist (vergleichbar mit Champagner<sup>419</sup>) ist.<sup>420</sup> Dies führt zu Hypothese 2:

### **Hypothese 2: Sympathie der Marken**

*Werden sympathische Schoko-Marken im MRT gezeigt, sind Belohnungsstrukturen (Bereich Striatum) aktiv. Dies gilt nicht für nichtsympathische Schokoladenmarken.*

*H<sub>0.2</sub>: Aktivierungen bei  $\lambda_{1b}^T$  unterschieden sich nicht signifikant von Aktivierungen bei  $\lambda_{2b}^T$*

*H<sub>2</sub>: Aktivierungen bei  $\lambda_{1b}^T$  unterschieden sich signifikant von Aktivierungen bei  $\lambda_{2b}^T$*

In Hypothese 2 soll bewiesen werden, dass sympathische (like) Schokoladenmarken das Belohnungszentrum aktivieren, nichtsympathische (dislike) Schokoladenmarken nicht. Die Überprüfung erfolgt mittels Random-Effect-Modell und Einstichproben-t-Test. Als signifikant wird ein Ergebnis erachtet, wenn der p-Wert das Signifikanzniveau von  $\alpha=0,001$  nicht überschreitet ( $p < \alpha$ ). Das Modell lautet:

$$Y_i = X_{j1}\beta_1 + X_{j2}\beta_2 + \varepsilon_j$$

mit  $Y_j$  = hämodynamische Reaktion, für  $j=1,\dots,5460$  Beobachtungen (455 pro Proband,  $n=12$ )

$x_{jl}$  = Prädiktoren mit  $L$  ( $l=1,2$  wobei  $1=$  sympathische Marken,  $2=$  nichtsympathische Marken)

$\beta_l$  = unbekannter Parameter, entsprechend dem jeweiligen Prädiktor  $X_{ij}$

$\varepsilon_j$  = Fehlerterm (error term)

Die Kontrastvektoren entsprechen analog denen zur Hypothese 1 ( $\lambda_{1b}^T = \begin{bmatrix} -1 & \end{bmatrix}$ ,  $\lambda_{2b}^T = \begin{bmatrix} 1 & \end{bmatrix}$ ), da jedoch erwartet wird, dass pro Proband eine unterschiedliche Anzahl an sympathischen und nichtsympathischen Marken bewertet wird, soll eine Gewichtung erfolgen. Dazu werden die  $\lambda$  mit  $n$  multipliziert, das den prozentualen Anteil an sympathischen und unsympathischen Marken bezeichnet, wobei

$$n_{like} = \frac{n_{sympathisch}}{N}; n_{dislike} = \frac{n_{unsympathisch}}{N} \text{ mit } N = n, \dots, 15 \text{ und } \sum n_{like} + n_{dislike} = 1;$$

$$\lambda_{1b}^T = \begin{bmatrix} n_{like} & -1 \cdot n_{dislike} \end{bmatrix} \text{ und } \lambda_{2b}^T = \begin{bmatrix} 1 \cdot n_{like} & 1 \cdot n_{dislike} \end{bmatrix}$$

<sup>418</sup> Vgl. Solomon, M., Bamossy, G., Askegaard, S. (2001) S. 273-274

<sup>419</sup> Vgl. Laurent, G., Kapferer, J.-N. (1985), S. 44-45

<sup>420</sup> Vgl. Schäfer, M., Heinze, H.-J., Rotte, M. (2007a);, S. 144; Erk, S. et al. (2002) S. 2501

Der Kontrast  $\lambda_{1b}^T$  subtrahiert Aktivierungen bei „sympathischen“ Marken von denen der „nichtsypathischen“ Marken, was als neuronales Korrelat für „Sympathie“ bezeichnet werden soll. Diametral gilt dies für den zweiten Kontrast.

Die folgenden Hypothesen beziehen sich auf Interdependenzen zwischen den Variablen Bekanntheit, Verwendung und Sympathie (Markendreiklang). Die Markenbekanntheit ist wesentliche Voraussetzung für deren Wahl/Kauf. Mittels Recognition-Test lässt sich u.a. die Markenbekanntheit erfassen.<sup>421</sup> Ferner wird die Sympathie einer Marke als positive Assoziation verstanden<sup>422</sup> und sollte demnach mit der Wahl dieser Marke korrelieren. Ist eine Marke bekannt, müsste sie verwendet sowie als sympathisch bewertet werden. Es lassen sich die Hypothesen 3 und 4 formulieren.

---

### **Hypothese 3: Markenbekanntheit und Verwendung**

*Die Bekanntheit einer Marke korreliert positiv mit der Verwendung dieser Marke.*

*H<sub>0.3</sub>: Bekanntheit ≠ Verwendung    H<sub>3</sub>: Bekanntheit = Verwendung*

---

### **Hypothese 4: Markensympathie und Verwendung**

*Die Sympathie einer Marke korreliert positiv mit der Verwendung dieser Marke.*

*H<sub>0.4</sub>: Sympathie ≠ Verwendung    H<sub>4</sub>: Sympathie = Verwendung*

---

Hypothese 3 und Hypothese 4 werden gegen die Nullhypothese geprüft, dass die Markenbekanntheit nicht mit der Verwendung korreliert, respektive die Sympathie nicht als Antezedens der Markenwahl anzusehen ist und daher nicht mit der Markenwahl korreliert. Die statistische Überprüfung erfolgt mittels des empirischen Korrelationskoeffizienten nach *Bravais/Pearson*,<sup>423</sup> der die Stärke des Zusammenhangs zwischen der Bekanntheit und Verwendung bzw. Bekanntheit und Markenwahl bestimmt. Als signifikant werden Ergebnisse bewertet, die ein Signifikanzniveau von  $\alpha = 0,05$  nicht überschreiten ( $p < \alpha$ ). Die Markenwahl wird über Realkäufe, reale und prognostizierte Marktanteile operationalisiert. Die Sympathie wird mittels Fragebögen sowie im MRT über die individuelle Dichotomisierung der Marken mittels Maus-Klick erfasst. Die Verwendung wird direkt abgefragt und via Realkäufe beobachtet.

### **Hypothesen zum Markenwissen**

Wie bereits dargelegt, ist die Bekanntheit einer Marke fundamental für deren Wahl. Ist eine Marke bekannt, besteht u.U. auch ein Wissen um diese Marke. Die Speicherung des Markenwissens erfolgt semantisch<sup>424</sup> und umfasst dabei Kenntnisse hinsichtlich der Eigenschaften von Marken, deren Nutzen und Assoziationen.<sup>425</sup> Dies ist kongru-

---

<sup>421</sup> Vgl. Keller, K.L. (2003a), S. 326-330

<sup>422</sup> Vgl. Esch, F.-R. (2005c), S. 72

<sup>423</sup> Bekanntheit, Verwendung, Sympathie, Markenwahl sind metrisch skaliert, sodass der Pearson-Korrelationskoeffizient genutzt werden kann, der den linearen Zusammenhang zwischen metrischen Variablen misst [Intervall: [-1;+1]], Vgl. Fahrmeier, L. et al. (2007), S. 136

<sup>424</sup> Vgl. Baumgart, C. (2001), S. 41

<sup>425</sup> Vgl. Keller, K. L. (2003b), S. 596

ent damit, dass die „Bilder“ im Kopf des Konsumenten bezüglich einer Marke eine zentrale Rolle beim Markenwissen darstellen.<sup>426</sup> Jene nonverbalen Assoziationen sind meist mit starken Marken verbunden<sup>427</sup> und wirken eher auf das Verhalten als verbale Elemente.<sup>428</sup> Eine Studie zeigt, dass rund 64 Prozent der befragten Drei- bis Vierjährigen das Markenlogo von Coca Cola erkennen.<sup>429</sup>

**Assoziation und semantische Informationen:** Wie bereits dargestellt, ist das Kaufverhalten von Konsumenten durch kognitive und emotionale Prozesse bestimmt.<sup>430</sup> Kognitive Prozesse hinsichtlich von Marken umfassen im Sinne der Kognitionspsychologie die Aufnahme, Verarbeitung und Speicherung von Wissen um Marken. Dieses Markenwissen umfasst dabei auch (semantische) Assoziationen.<sup>431</sup> Im Rahmen der Begleitstudie (Teil D, Kapitel 4) erfolgt die Erhebung von Assoziationen mittels eines klassischen Wortassoziationstests und Reizwörtern. Der Test dient dazu herauszufinden, ob Schokoladenmarken Assoziationen hervorrufen und in welchem Ausmaß Wissen vorliegt. Ferner werden bei starken Marken mehr Assoziationen (Semantik<sub>Stark</sub>) als bei schwachen (Semantik<sub>Schwach</sub>) erwartet.<sup>432</sup> Hypothese 5 lautet demnach:

#### **Hypothese 5: Assoziation**

*Starke Marke haben stärkere semantische Vernetzungen und werden daher häufiger bei passenden Reizwörtern genannt als schwache Marken.*

$H_{0.5}: \text{Semantik}_{\text{Stark}} = \text{Semantik}_{\text{Schwach}}$  und  $H_5: \text{Semantik}_{\text{Stark}} \neq \text{Semantik}_{\text{Schwach}}$

Assoziationen, die mit einer Marke verbunden werden, werden in Form eines Netzwerkes gespeichert.<sup>433</sup> Der Abruf dieser Verknüpfungen erfolgt über einen freien Assoziationstest. Dazu werden Reizwörter eingesetzt, zu denen möglichst schnell Bedeutungen genannt werden sollen. Um Hypothese 5 zu untersuchen, werden drei Reizwörter integriert: Schokolade, Schokoladenmarke und Lila. Daneben werden 13 weitere Wörter verwendet, um den Zweck der Befragung zu verschleiern. Hypothese 5 wird gegen die Nullhypothese geprüft, dass stärkerer Marken nicht häufiger bei Reizwörtern genannt werden, als schwächere Marken. Als schwache Marken werden diejenigen Marken angesehen, die geringe Marktanteile oder keine klaren Images aufweisen (z. B. Alpia, Discount-Marken). Starke Marken wie Milka weisen dagegen klare Assoziationen auf.<sup>434</sup> Mittels Chi-Quadrat Test wird geprüft, ob Unterschiede gemäß der Anzahl der Nennungen signifikant sind und somit Hypothese 5 gilt. Signifikant sind Resultate, die ein Niveau von  $\alpha = 0,05$  nicht überschreiten ( $p < \alpha$ ).

<sup>426</sup> Vgl. Andresen, T. (1991), S. 28-29

<sup>427</sup> Vgl. Biel, A.L. (1992), S. RC-8

<sup>428</sup> Vgl. Kroeber-Riel, W. (1986), S. 81-96 sowie Ruge, H.-D. (1988), S. 184-185

<sup>429</sup> McDonald's: 56 Prozent, Milka: 68 Prozent Vgl. Melzer-Lena, B., Barlovic, I. (1999), S. 28

<sup>430</sup> Vgl. Kroeber-Riel, W., Weinberg, P. (2003), S. 49-51

<sup>431</sup> Vgl. Forscht, T., Swoboda, B. (2005), S. 24; Holt, D.B. (2004), S. 13-16; Keller, K. L. (2003b), S. 596

<sup>432</sup> Vgl. Krishnan, H.S. (1996):, S. 399-400

<sup>433</sup> Vgl. u.a. Forscht, T., Swoboda, B. (2005), S. 101

<sup>434</sup> Vgl. Esch, F.-R. (2005c), S. 72

**Markenwissen:** Teil des Markenwissens sind verschiedene Eigenschaften und Assoziationen. Diese können verbal und nonverbal vorliegen. Verbales Markenwissen lässt sich über bekannte Eigenschaften und den Nutzen einer Marke operationalisieren. Eine Teileigenschaft eines Produktes ist dabei der Preis beziehungsweise, nach Aufnahme und Verarbeitung des Preises als Information gemäß der Kognitionspsychologie, das Preiswissen<sup>435</sup>.<sup>436</sup> Jenes Wissen lässt sich direkt erheben, indem z. B. nach dem Preis der zuletzt gekauften Marke gefragt wird. Es wird angenommen, dass sich Konsumenten bei starken Marken eher an den Preis (explizites Preiswissen) erinnern und diesen genauer angeben.<sup>437</sup> Somit lässt sich Hypothese 6 formulieren:

### **Hypothese 6: Preiswissen und Markenstärke**

*Je stärker eine Marke ist, desto besser können Probanden den Letztkauf-Preis erinnern, d. h. desto genauer ist die Angabe des zuletzt bezahlten Preises.*

$$H_{0-6}: = \Delta PW_{\text{Starke Marke}} (P_{\text{Letztkauf}} - P_{MP}) \geq \Delta PW_{\text{Schwache Marke}} (P_{\text{Letztkauf}} - P_{MP})$$

$$H_6 = \Delta PW_{\text{Starke Marke}} (P_{\text{Letztkauf}} - P_{MP}) < \Delta PW_{\text{Schwache Marke}} (P_{\text{Letztkauf}} - P_{MP})$$

Zur Überprüfung wird nach der zuletzt gekauften Schokoladenmarke und des dafür bezahlten Preises gefragt. Der angegebene Preis wird mit dem realen Marktpreis der betreffenden Marke verglichen. Dies ist ein in der Praxis häufig eingesetztes Verfahren.<sup>438</sup> Je größer dabei die Abweichung über eine kritische Grenze hinaus geht, desto schlechter wird das Preiswissen angesehen. Die Nullhypothese lautet, dass die Markenstärke keinen Einfluss auf das Preiswissen hat, d. h. dass kein Zusammenhang zwischen der Stärke der Marke und dem Preiswissen um diese existiert. Mittels t-Test<sup>439</sup> wird überprüft, ob  $H_6$  angenommen [ $\alpha = 0,05$ , ( $p < \alpha$ )] werden kann.

**Hypothesen zum Preis-Markenbewusstsein:** Folgt man der kognitiven Verhaltenstheorie, werden Emotionen erst durch eine gedankliche Auseinandersetzung bewusst wahrgenommen. Dies lässt sich vor allem Preisen zuordnen, da diese häufig derartigen Bewertungen unterliegen (z. B. hohe oder niedrige Preise).<sup>440</sup> Ein aktivierender Prozess bezüglich Preisen ist das individuelle Preisinteresse des Konsumenten, welches u. a. durch das individuelle Involvement bestimmt wird.<sup>441</sup> Definiert man demnach das Konstrukt des Involvement als Grad der persönlichen Aktivierung bezüglich

<sup>435</sup> Preiswissen lässt sich i.S.d. Kognitionspsychologie in explizite (Zahlen) und implizite (unpräzise) Elemente unterteilen Vgl. Monroe, K.B., Lee, A.Y. (1999), S. 215-217, entsteht auf Basis von Erfahrungen und Beobachtungen aus der Preiswelt (z. B. tägliche Konsumententscheidungen) Vgl. Diller, H. (2007), S. 133, ferner ist es die Fähigkeit, sich an Preise zu erinnern Vgl. Monroe, K.B. (2002), S. 120

<sup>436</sup> Vgl. Forscht, T., Swoboda, B. (2005), S. 24

<sup>437</sup> Bei Artikeln mit hohem Marktanteil ist dies eher zu erwarten, als bei Produkten die von weniger Menschen gekauft werden Vgl. Diller, H. (2007), S. 134

<sup>438</sup> Vgl. Homburg, C., Koschate, N. (2005), S. 504

<sup>439</sup> Bei fehlender Normalverteilung mittels nichtparametrischen U-Test nach Mann/Whitney

<sup>440</sup> Vgl. Schachter, S., Singer, J.E. (1962), S. 379-399

<sup>441</sup> Vgl. Diller, H. (2000), S. 96-97, 113

der Suche, Aufnahme und Verarbeitung von Informationen<sup>442</sup>, beeinflusst Involvement in Abhängigkeit von inhärenten Bedürfnissen, Werten und Interessen den Entscheidungsprozess. In wie weit der Preis eine wichtige Rolle spielt, ist ferner abhängig vom individuellen Preis-Markenbewusstsein. Dabei lässt sich das *Preisbewusstsein* auf viele Arten definieren. Neben der eher eindimensionalen Betrachtung als „fehlende Bereitschaft höhere Preise zu bezahlen“,<sup>443</sup> lässt sich Preisbewusstsein besser als ein Abwägen zwischen dem Preis und dem Nutzen eines Produktes darstellen.<sup>444</sup> *Markenbewusste* Probanden besitzen eine starke emotionale Bindung zur präferierten Marke. Auf diese wird daher schon aus Gewohnheit und einer stärkeren Verpflichtung dem Produkt gegenüber bei Entscheidungen zurückgegriffen.<sup>445</sup> Demnach sind Marken für markenbewusste Probanden eher kaufentscheidungsrelevant als für preisbewusste, die als zusätzliche Information Preise mit dem wahrgenommenen Nutzen einer Marke vergleichen. Für die folgenden Hypothesen 7 bis 9 ist somit eine Gruppenanalyse zwischen preis- und markenbewussten Personen für die Auswertung erforderlich. Insbesondere ist zu erwarten, dass preisbewusste Probanden zusätzlich zu emotional assoziierten Arealen aktive kognitive Hirnareale aufweisen. Im Rahmen der Untersuchung soll *ein kognitives Areal für Preisinteresse* gefunden werden, welches auch dann aktiv ist, wenn Lieblingsmarken gezeigt werden, bei denen im eigentlichen Sinne derartige rationale Areale reduzierte Aktivitäten aufweisen müssten.<sup>446</sup> Um die Hypothesen zu untersuchen, erfolgt eine Gruppeneinteilung basierend auf dem selbstbestimmten Preis-Markenbewusstsein sowie, als Reliabilitätskontrolle der Einschätzungen, die Zuordnung basierend auf der Preisverschätzung hinsichtlich einer kritischen Schwelle<sup>447</sup>. Als zu überprüfende Hypothesen werden daher formuliert:

#### **Hypothese 7: Belohnungszentrum – Preis-Markenbewusstsein**

*Sympathische Marken aktivieren das Belohnungszentren bei beiden Gruppen, während dies für beide bei unsympathischen Marken nicht zu erwarten ist.*

$H_{0-7}$ : Aktivierungen bei  $\lambda_{1b}^T$  unterschieden sich nicht signifikant von Aktivierungen bei  $\lambda_{2b}^T$

$H_7$ : Aktivierungen bei  $\lambda_{1b}^T$  unterschieden sich signifikant von Aktivierungen bei  $\lambda_{2b}^T$

*Analog zu Hypothese 2; Unterschied: n=11, statt 12*

<sup>442</sup> Vgl. Bloch, P.H. (1981), S. 431

<sup>443</sup> Vgl. Liechtenstein, D.R., Ridgway, N.M., Netemeyer, R.G. (1993), S. 235

<sup>444</sup> Vgl. Sinha, I., Batra, R. (1999), S. 238

<sup>445</sup> Vgl. Solomon, M., Bamossy, G., Askegaard, S. (2001), S. 273

<sup>446</sup> Vgl. Schäfer, M., Heinze, H.-J., Rotte, M. (2007a), S. 144

<sup>447</sup> Die Schwelle wird im Rahmen der Analyse spezifiziert.

---

### Hypothese 8: Neuronale Aktivierungen - Preisbewusstsein

---

Preisbewusste sind durch die Einbeziehung von Preis- und Markeninformationen kognitiv involvierter und zeigen zusätzlich Aktivierungen in kognitiv assoziierten Hirnarealen (dlPFC, mPFC), die bei Markenbewussten nichtaktiv sind.

$$H_{0-8}: \text{für } \lambda_1^T = \begin{bmatrix} \text{like} & -\text{dislike} \end{bmatrix} \text{ gilt } \Delta Act_{\text{Preisbewusst}} \leq \Delta Act_{\text{Markenbewusst}}$$

$$H_8: \text{für } \lambda_1^T = \begin{bmatrix} \text{like} & -\text{dislike} \end{bmatrix} \text{ gilt } \Delta Act_{\text{Preisbewusst}} > \Delta Act_{\text{Markenbewusst}}$$


---

### Hypothese 9: Neuronale Aktivierungen - Markenbewusstsein

---

Markenbewusste empfinden einen höheren Nutzen durch Marken und zeigen daher stärkere Aktivierungen in Belohnungszentren (reward area; RA) und emotional assoziierten Hirnarealen auf als Preisbewusste.

$$H_{0-9}: \text{für } \lambda_1^T = \begin{bmatrix} \text{like} & -\text{dislike} \end{bmatrix} \text{ gilt } \Delta RA_{\text{Preisbewusst}} \geq \Delta RA_{\text{Markenbewusst}}$$

$$H_9: \text{für } \lambda_1^T = \begin{bmatrix} \text{like} & -\text{dislike} \end{bmatrix} \text{ gilt } \Delta RA_{\text{Preisbewusst}} < \Delta RA_{\text{Markenbewusst}}$$


---

Zur Überprüfung der Hypothesen 7, 8 und 9 hinsichtlich differenzierter Aktivierungen in Abhängigkeit vom Preis-Markenbewusstsein ( $Act_{\text{Preisbewusst}}$ ,  $Act_{\text{Markenbewusst}}$ ), wird eine Gruppenanalyse (Random-Effect-Modell) und ein Einstichproben-t-Test zum statistischen Vergleich beider Gruppen genutzt. Da nicht die Unterschiede zwischen sympathischen (*like*) und nichtsympathischen (*dislike*) Marken jeweils für die Gruppenvariable (Preis-Markenbewusstsein) als beeinflussende Variable von Interesse war, sondern das jeweilige Preis-Markenbewusstsein, werden zwei neue Prädiktoren genutzt, wobei  $X_1$  für Markenbewusste Probanden gilt,  $X_2$  für Preisbewusste. Das Modell lautet folglich:  $Y_i = X_1\beta_1 + x_2\beta_2 + e_j$

mit  $Y_j$  = hämodynamische Reaktion, für  $j=1, \dots, 5460$  Beobachtungen (455 pro Proband,  $n=12$ )

$x_{ji}$  = Prädiktoren (1 = Markenbewusste Probanden, 2 = Preisbewusste Probanden)

$\beta_1$  = unbekannter Parameter, entsprechend dem jeweiligen Prädiktor  $X_{ij}$

$\varepsilon_j$  = Fehlerterm (error term)

Als signifikante Aktivierungen werden Hirnregionen angesehen, die ein Signifikanzniveau von  $\alpha = 0,001$  nicht überschreiten ( $p < \alpha$ ). Die Kontrastvektoren entsprechen  $\lambda_{1c}^T = \begin{bmatrix} 0 \end{bmatrix}$  und  $\lambda_{2c}^T = \begin{bmatrix} 1 \end{bmatrix}$ . Da kein neuronales Korrelat für Preis- oder Markenbewusstsein gesucht werden soll (begründet durch den geringen Stichprobenumfang je Gruppe), interessiert hier vor allem, in welchen neuronalen Arealen erstere Aktivierungen bei sympathischen oder unsympathischen Marken zeigen und vice versa letztere. Dazu werden jeweils separat lediglich die Scans für sympathische oder unsympathische Marken isoliert nach dem Preis-Markenbewusstsein untersucht und gegeneinander getestet. Dies erfolgt zusätzlich, um Verzerrungen vorzubeugen, die entstehen könnten, wenn sich bereits ohne die Gruppeneinteilung zeigt, dass keine neuronalen Korrelate für „Sympathie“ oder „Nichtsympathie“ vorliegen.

Das Preisbewusstsein ist ferner von der Fähigkeit abhängig, Marktpreise ( $MP$ ) korrekt zu erinnern (Preiswissen,  $PW$ ).<sup>448</sup> Daher wird angenommen, dass preisbewusste Probanden den zuletzt bezahlten Preis (*Letztkauf*) der zuletzt gekauften Schokolade genauer angeben. Im Fragebogen werden die Letztkauf-Marke und der Letztkauf-Preis erhoben. Die Differenzen werden aus dem genannten und dem realen Marktpreis der Marke zum betrachteten Zeitpunkt ermittelt.

### **Hypothese 10: Preiswissen und Preis-Markenbewusstsein**

*Preisbewusste Probanden verschätzen den zuletzt bezahlten Preis weniger, als markenbewusste.*

$$H_{0-10}: = \Delta PW_{\text{Preisbewusst}} (P_{\text{Letztkauf}} - P_{MP}) \geq \Delta PW_{\text{Markenbewusst}} (P_{\text{Letztkauf}} - P_{MP})$$

$$H_{10}: = \Delta PW_{\text{Preisbewusst}} (P_{\text{Letztkauf}} - P_{MP}) < \Delta PW_{\text{Markenbewusst}} (P_{\text{Letztkauf}} - P_{MP})$$

Zur Überprüfung wird erneut, analog zu Hypothese 6, nach der zuletzt gekauften Marke und des korrespondierenden Preises gefragt und mit dem realen Marktpreis der betreffenden Marke verglichen. Je größer dabei die Abweichung über eine kritische Grenze (Durchschnittliche oder ex ante spezifizierte Abweichung) hinaus geht, desto schlechter ist die Schätzung. Hypothese 10 wird gegen die Nullhypothese getestet, die besagt, dass das Preis-Markenbewusstsein keinen Einfluss auf das Preiswissen hat, d. h. dass kein Zusammenhang zwischen dem Preis- oder Markenbewusstsein und dem Preiswissen existiert. Mittels t-Test (respektive Mann/Whitney U-Test) wird überprüft, ob ein Signifikanzniveau von  $\alpha = 0,05$  nicht überschritten wird und somit Hypothese 10 angenommen werden kann.

Die Hypothese zum Preis-Markenbewusstsein befasst sich mit den Unterschieden von Charaktereigenschaften zwischen Preis- und Markenbewussten. Sie soll der explorativen Untersuchung der Gruppen dienen. Der Test erfolgt auf Basis der Überprüfung des Zusammenhangs zwischen Gruppenzugehörigkeit und den Persönlichkeitsmerkmalen. Dazu werden Effektstärken mittels Cohen's  $d$  berechnet.<sup>449</sup>

### **Hypothese 11: Persönlichkeitsmerkmale - Preis-Markenbewusstsein**

*Markenbewusste Konsumenten weisen andere Persönlichkeitsmerkmale auf als preisbewusste.*

$$H_{0-11}: \text{Persönlichkeit}_{\text{Preisbewusst}} = \text{Persönlichkeit}_{\text{Markenbewusst}}$$

$$H_{0-11}: \text{Persönlichkeit}_{\text{Preisbewusst}} \neq \text{Persönlichkeit}_{\text{Markenbewusst}}$$

**Hypothese zur Persönlichkeitsdimension:** Es wird angenommen, dass sich Personen aufgrund verschiedener Persönlichkeitsmerkmale auch in ihrem Kaufverhalten unterscheiden. Mittels des Neo-Fünf-Faktoren-Inventar (NEO-FFI) wird in der Untersuchung ein Verfahren der Psychologie angewandt, welches faktorenanalytische fünf Merkmalsausprägungen erfasst: Neurotizismus, Extraversion, Offenheit für Erfah-

<sup>448</sup> Vgl. Hypothese 6 sowie Monroe, K. (1973), S. 71; Gabor, A., Granger, C. (1961), S. 170-188

<sup>449</sup> Testbedingung wird mittels Levene-Test auf Varianzgleichheit untersucht

rung, Verträglichkeit und Gewissenhaftigkeit. Das NEO-FFI basiert auf dem Big Five Test, das von Allport/Odbert (1936) entwickelt wurde und fünf stabile Persönlichkeitsdimensionen ergab.<sup>450</sup> Der in der Psychologie häufig eingesetzte Test wird genutzt, um Hypothese 12 zu überprüfen, die auf der Annahme basiert, dass Personen mit hohen Werten des Faktors „Offenheit für Erfahrungen“ eher dazu neigen Neuprodukte zu kaufen. Sie werden als ‚Innovatoren‘ im Sinne des Bass-Modells<sup>451</sup> verstanden. Diese Hypothese wird gegen die Nullhypothese geprüft, dass die Persönlichkeitsdimension „Offenheit für Erfahrungen“ keinen Einfluss auf die Markenwahl hat.

### **Hypothese 12: Persönlichkeit**

*Personen mit hohen Werten beim Faktor „Offenheit für Erfahrungen“ (OfE) neigen eher dazu neue, unbekannte Produkte zu kaufen.*

$H_{0-12}$ : Neuproduktkauf  $\approx$  OfE     $H_{0-12}$ : Neuproduktkauf  $\sim$  OfE

Der Hypothesentest erfolgt über die Berechnung von Mittelwerten aller Items pro Dimension (zwölf Items pro Dimension, 60 Fragen) pro Person. Mittels t-Test (Mittelwertvergleichstest, für unabhängige Stichproben), oder mittels nichtparametrischen U-Test, soll ein Vergleich der Persönlichkeitsmerkmale und der Kaufanteile erfolgen. Zu einer Annahme von Hypothese 12 soll es kommen, wenn das Signifikanzniveau von  $\alpha = 0,05$  nicht überschritten wird ( $p < \alpha$ ).

**Hypothese zur Triangulation klassischer mit bildgebenden Methoden:** Neben den Vorteilen bildgebender Methoden, besteht bisweilen Skepsis bezüglich der experimentellen Umgebung. Diese basieren vor allem auf dem Geräuschepegel und der engen, ungewohnten Lage in einer Röhre, das zu verzerrten Ergebnissen führt.<sup>452</sup> In der Studie soll aufgedeckt werden, ob die im MRT gegebenen Antworten mit denen der Fragebögen korrelieren. Dabei werden die im MRT gegebenen Antworten zur Sympathie mit denen von Fragebögen (MAFO) vor/nach der Messung im MRT verglichen.

### **Hypothese 13: Methodenvergleich**

*Die Antworten von Probanden bei klassischen Marktforschungsmethoden unterscheiden sich zu denen im MRT.*

$H_{0-13}$ : Antworten<sub>MRT</sub>  $\neq$  Antworten<sub>MAFO</sub>     $H_{0-13}$ : Antworten<sub>MRT</sub> = Antworten<sub>MAFO</sub>

Hypothese 13 wird gegen die Nullhypothese getestet, dass die Antworten unabhängig von der Untersuchungssituation (Befragung (Face-to-Face, CAPI), MRT) sind. Über die Sympathie-Bewertung der Marken soll statistisch überprüft, ob die Sympathiezuweisungen pro Marke identisch im MRT und außerhalb des Scanners (Befragung vor und nach der Messung) sind. Die Unterschiede sind dann als signifikant zu bewerten, wenn ein Signifikanzniveau von  $\alpha = 0,05$  nicht überschritten wird ( $p < \alpha$ ).

<sup>450</sup> Vgl. Allport, G., Odbert, H. (1936), S. 171-220

<sup>451</sup> basiert auf der Diffusionstheorie neuer Produkte. Bass beschreibt Innovatoren als abenteuerlich/ waghalsig, die nicht durch den sozialen Druck forciert werden, Neuprodukte zu kaufen; Bass, F.M. (1969), S. 216

<sup>452</sup> Vgl. Page, G. (2005), S. 36

## **D Empirischer Teil**

### **Messung von Markenwahl - Kombination klassischer Marktforschungsmethoden, psychologischer Ansätze und fMRT**

Die im Kapitel C aufgeführten Studien zeigen, dass die Bildgebung, allen voran die fMRT, Markenwahl- und Entscheidungsprozesse sowie emotionale Reaktionen mit den daran funktional beteiligten neuronalen Aktivierungen im Gehirn verbinden kann. So wurden vor allem die Areale im vorderen Stirnhirn sowie in den „älteren“ subkortikalen Belohnungsstrukturen (NAcc, ventrales Striatum) als Aspekte bei der Repräsentation von Marken im Gehirn diskutiert. Auch Areale bezüglich Aversion oder Antizipation von Gewinnen und Verlusten wurden aufgezeigt. Neben überwiegend kognitiv kontrollierten Vorgängen existieren im Gehirn primär emotional dominierte Reaktionen zu Gunsten reduzierter kognitiver Kontrolle (Favorit führt zur Aktivierung von Belohnungszentren). Die in Kapitel B aufgeführten Grenzen der klassischen Marktforschung sowie das Wissen um neuere Technologien lassen eine Ergänzung der bewährten Methoden durch (bildgebende) neurowissenschaftliche Methoden sinnvoll erscheinen. Speziell bisher unbefriedigend ableitbare Gründe der Verhaltensweise im Rahmen der Kaufentscheidungen lassen sich gegebenenfalls analysieren, erklären und prognostizieren.

#### **1. Zielsetzung und Struktur der Untersuchungsreihe**

Die folgenden Untersuchungen sind primär explorativ. Die formulierten Hypothesen (Teil C) orientieren sich an bereits vorliegenden Studien, deren Erkenntnissen und Erwartungen bezüglich des Käuferverhaltens. Jene Erkenntnisse sollen nun mittels funktionaler Magnetresonanz-Testmarktsimulation (kurz: fMRTeSi) gefunden werden.

##### **1.1 Allgemeine Zielsetzung**

Im Mittelpunkt des Modells steht das Auffinden neuronaler Korrelate für Kaufabsichten und Präferenzen. Basierend auf einer Distanzierung von populärwissenschaftlichen Quellen sowie die Vertretung vorheriger Studien (Vgl. Kapitel B) kann nicht von der Existenz eines „Kaufknopfes“ im Gehirn ausgegangen werden. Dies ist durch die Komplexität und funktionale Vernetzung des Gehirns bedingt. Vielmehr stehen Sympathiebewertungen der Produkte im MRT und reale Kaufentscheidungen am Kaufregal im Vordergrund. Daher soll mittels der MRT-Untersuchung für die dem Kauf zugrundeliegende Präferenz ein neuronales Korrelat gefunden werden, welche auf sympathische oder nicht sympathische wahrgenommene Marken hinweist. Weiterhin soll mit Hilfe der fMRT überprüft werden, ob bei den Testpersonen je nach Preis- bzw. Markenbewusstsein unterschiedliche Gehirnareale aktiviert werden. Dies wird über die Auswertungen

der interpersoneller Differenzen überprüft, die gesondert durchgeführt werden. Dabei soll überprüft werden, ob preisbewusste Personen tendenziell eher im Bereich des präfrontalen Cortex und markenbewusste Personen eher in subkortikalen Arealen Kaufentscheidungen treffen. Durch den wiederholten Vergleich von Fragebogenergebnissen vor und nach der fMRT als auch während der Bewertungen im Kernspintomographen und am Kaufregal soll gezeigt werden, wie konsistent sich Probanden tatsächlich verhalten. Die durch das Probieren der Extremprodukte erhofften ausgelösten Begeisterungs- bzw. Enttäuschungsreaktionen können möglicherweise beim Betrachten der Marken im MRT beobachtet und eine Lokalisierung von aktiven Hirnarealen bei negativen und positiven Gefühlen erfolgen. Mittels des psychologischen Ansatzes und Durchführung des NEO-Fünf Faktoren Inventars (kurz: NEO-FFI, Vgl. Abschnitt 1.5.6, Kap. D) sollen Einstellungsmerkmale zusammen mit dem Kaufverhalten, dem Preis-Markenbewusstsein (PMB) sowie geschlechtsspezifischen Charakteristiken analysiert werden.

Es handelt es sich um eine explorative Studie, sodass neben diesen Erwartungen und den formulierten Hypothesen (Teil C) weitere Ergebnisse, insbesondere durch die fMRT-Untersuchung, auftreten können. Somit wird der Anspruch erhoben, einen Beitrag zur Grundlagenforschung im Fachgebiet der Neuromarktforschung zu leisten. Ein weiteres Ziel der Untersuchung ist es, zu testen, inwiefern FMCG Belohnungszentren (analog zu bisherigen Studien) aktivieren. Im Falle signifikanter Aktivierungen in Belohnungszentren lässt sich schlussfolgern, dass tägliche Markenwahlentscheidungen unter Beteiligung von Belohnungsarealen ablaufen und daher stark emotional geleitet sind.

## **1.2 Zielsetzung der Analyse interpersoneller Differenzen**

Im Rahmen von Kaufentscheidungen und der Entwicklung von Markenpräferenzen gibt es interpersonelle Unterschiede zwischen den Konsumenten. Einige Konsumenten sind sehr loyal hinsichtlich ihrer Lieblingsmarken, während andere scheinbar willkürlich zwischen verschiedenen Marken wechseln. Es sollte die Hypothese überprüft werden, dass preis- und markeninteressierte Konsumenten zwar gleiche emotionale Reaktionen bezüglich ihrer Lieblingsmarken zeigen, preisinteressierte Konsumenten jedoch zusätzlich kognitiv assoziierte Hirnareale aktiviert zeigen. Dazu wurden die fMRT-Daten differenziert nach beiden Personengruppen analysiert und die Unterschiede für preis- und markenspezifisches Involvement untersucht. Ziel ist es, ein neuronales Korrelat für preisspezifisches Involvement in kognitiv assoziierten Hirnbereichen aufzudecken, welches neben den mit Belohnung assoziierten Hirnarealen aktiv ist, wenn favorisierte Marken zu sehen sind. In Untersuchungen (Vgl. Teil B) konnte gezeigt werden, dass jene kognitiven Areale beim Anblick von Lieblingsmarken reduzierte Aktivitäten aufweisen.

### 1.3 Zielsetzung der Begleitstudie

Das Kaufverhalten von Konsumenten und damit die Markenwahl sind neben emotionalen auch durch kognitive Prozesse bestimmt. Mit Hilfe klassischer Marktforschungsinstrumente (Befragungen) lassen sich diese beiden Determinanten *einzel*n erfassen. Affektive Komponenten (Präferenzen, Einstellungen) lassen sich im Rahmen der dekompositionellen Präferenzmessung (Conjoint-Analyse) erheben. Kognitive Größen, wie das Markenwissen, sind über Assoziationstests oder explizite Methoden (Recall, Recognition)<sup>453</sup> erfassbar. Ein Vorzug neurowissenschaftlicher Methoden ist die *simultane* Erfassung affektiver und kognitiver Prozesse. Verschiedene Resultate neurowissenschaftlicher Studien zeigen, dass starke Marken (von Konsumenten als persönlich attraktiv bewertet) zu neuronalen Aktivierungen in Belohnungsarealen führen. Gegenstand dieser Untersuchungen waren speziell Güter, die sehr starke Marken besitzen (Automarken) und Softdrinks (z. B. Coca Cola).<sup>454</sup> Diese Marken besitzen starke emotionale Verbindungen bei Konsumenten und kreieren Markenwelten. Im Rahmen der Studie werden verschiedene Methoden kombiniert angewandt, um beide Kaufverhaltensdeterminanten isoliert zu erheben und diese Ergebnisse mit denen der simultanen Messung (fMRT) zu vergleichen.

### 1.4 Das Modell fMRTeSi

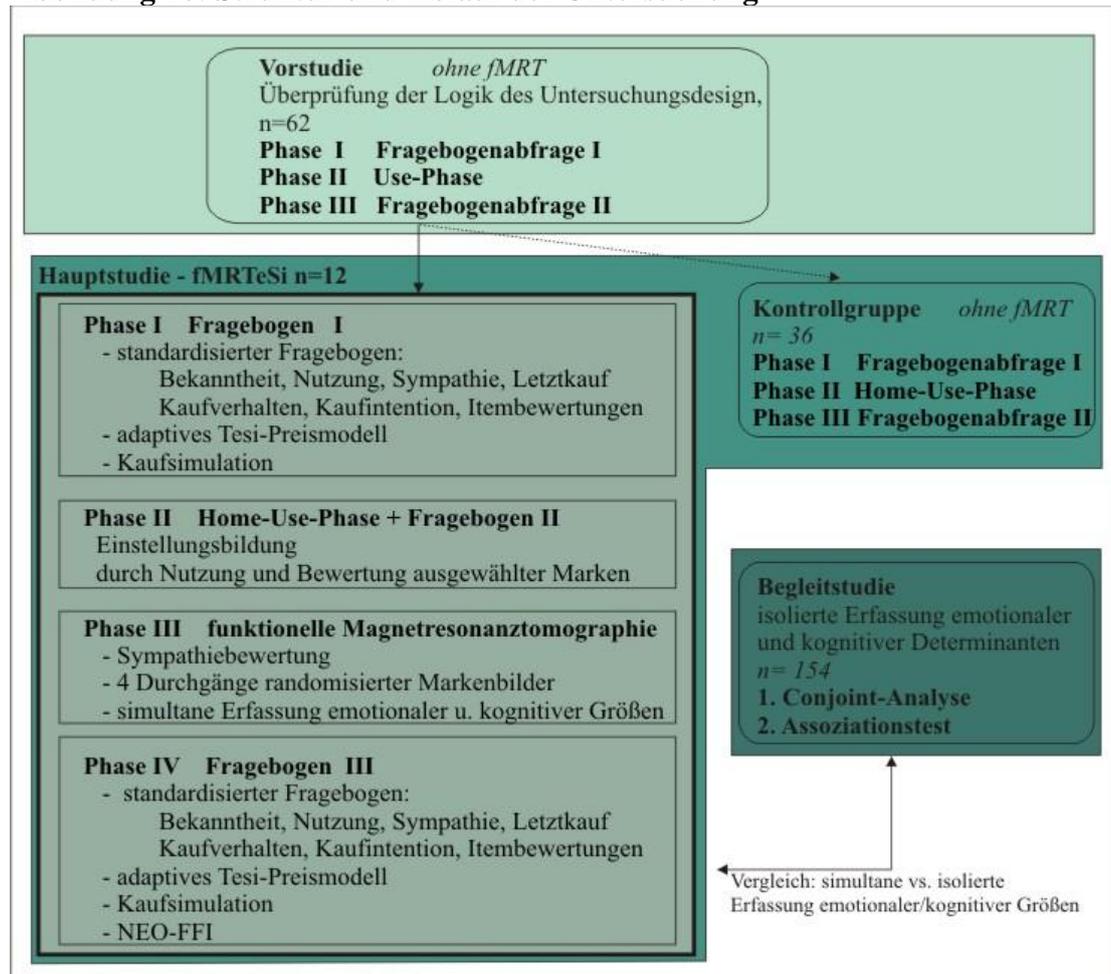
Zugrundeliegende Methoden für das vorzustellende Modell sind die Testmarktsimulation TESI und das adaptive TESI-Preismodell. Beide erfassen Aspekte des Konsumentenverhaltens, wobei sich insbesondere TESI durch große praktische Relevanz und diagnostische Stärke auszeichnet.<sup>455</sup> Die Kombination beider Ansätze mit neurowissenschaftlichen und psychologischen Methoden ermöglicht es, der Kritik bezüglich der mangelnden Praxisrelevanz und Reliabilität bisheriger Erkenntnisse der Neuroökonomie zu begegnen. Die Gründe für die Wahl, fMRT zu nutzen, liegen zum einen in den dargelegten Vorteilen (Teil B) und zum anderen in der Möglichkeit, Aktivierungen im Gehirn zu messen und entsprechenden Arealen Funktionen und Reizen zuzuordnen, begründet. Ferner wurde als psychologischer Ansatz das Persönlichkeitsmodell des NEO-FFI integriert, um persönlichkeitsbedingte Markenwahlunterschiede aufzudecken. Der fMRTeSi erstreckt sich über vier Phasen, die in einem Zeitraum von zwei bis drei Wochen stattfinden (Vgl. Abbildung 16).

---

<sup>453</sup> Vgl. Kroeber-Riel, W., Weinberg, P. (2003), S. 49-51, 362-363

<sup>454</sup> stärkste Marke zwischen 2001-2008 lt. Interbrand; Vgl. Interbrand (29.11.2008): Best Global Brands

<sup>455</sup> Vgl. Erichson, B. (1987), S. 75

**Abbildung 16: Struktur und Ablauf der Untersuchung**

**Phase I:** Mittels standardisiertem Fragebogen erfolgt die Erfassung markenspezifischer Parameter, die Erhebung des Kaufverhaltens sowie der Eigenschaftsbewertung der Marken. Anschließend wird eine computergestützte Kaufsimulation (Tesi-Preismodell<sup>456</sup>) (Vgl. Teil B) durchgeführt. Den Abschluss bildet der im Labor durchgeführte Realkauf.

**Phase II:** Eine vorher festgelegte Anzahl an Marken wird für die Home-Use-Phase mitgegeben und soll innerhalb eines vorgegebenen Zeitraumes konsumiert und mittels Fragebogen bewertet werden (Einstellungsbildung).

**Phase III:** Es folgt die Untersuchung mittels fMRT. Die experimentelle Aufgabe umfasst dabei Sympathiebewertungen der jeweiligen Marken einer Produktkategorie. Statt einer realen Kaufentscheidung im MRT erfolgt lediglich die Sympathiebewertung, da diese als maßgeblich und als intervenierende Variable für das Markenwahlverhalten angesehen wird (affektive Komponente), während kognitive und konative Komponenten der Markenwahl mittels klassischer Methoden erfassbar werden. (Vgl. Kap. C)

**Phase IV:** Die letzte Phase erfolgt analog zu Phase I mit den beiden Unterschieden, dass erstens ein Persönlichkeitstest zur Erfassung möglicher relevanter Erklärungsgrößen für

<sup>456</sup> In der Vorstudie erfolgt die Anwendung des TPM ohne adaptive Preisgenerierung.

das Markenwahlverhalten integriert wurde (NEO-FFI) und zweitens nach der zweiten Kaufsimulation das gezahlte Geld zurück erstattet werden soll.

## 1.5 Struktur der Untersuchung und Entwicklung des Modells

### 1.5.1 Struktur des Untersuchungsdesigns und experimentelle Aufgaben

Die folgenden Kapitel gliedern sich in die

- (1) Vorstudie (Überprüfung des Untersuchungsdesigns, Kap. 2),
- (2) den Pre-Tests (Kap. 3.2.3),
- (3) die Hauptstudie (mit Kontrollgruppe, Vgl. Kap. 3),
- (4) sowie eine Begleituntersuchung (Vgl. Kap. 4).

Die Vorstudie (1) untersucht die Hauptelemente des Modells isoliert von einer fMRT-Messung, um diese auf ihre Praktikabilität und insbesondere Skalen-Reliabilität hin zu überprüfen. Weitere Modifikationen können so vor der Anwendung der teuren Messmethode mittels fMRT ermöglicht werden. Ferner wird eine Voruntersuchung des neurologischen Modellteils vorgenommen (2), um die MRT-Simulation auf die Länge, Verständlichkeit und deren Durchführbarkeit zu untersuchen. Nach abschließenden Anpassungen des Untersuchungsdesigns erfolgt die Hauptuntersuchung mittels fMRTeSi (3). Hierbei wird neben der Hauptgruppe der Untersuchungseinheiten eine strukturidentische Kontrollgruppe genutzt, um eventuelle Verzerrungen bedingt durch die Umgebung des MRT zu identifizieren. Die Begleituntersuchung (4) fand zu einem späteren Zeitpunkt statt und sollte Fragestellungen klären, die im durch die Hauptstudie entstanden sind.

### 1.5.2 Struktur und Inhalte der Fragebögen

*[Phase I, II und IV]*

Zur Gewährleistung der Vergleichbarkeit der Befragungsergebnisse aller Probanden wurden standardisierte mündliche Interviews durchgeführt.

**Fragebogen I - Phase I:** Inhalte des Fragebogens sind die Erfassung der gestützten Markenbekanntheit, der Markenverwendung und -sympathie, der zuletzt gekauften Marke und des korrespondierenden Preises. Das Geschlecht dient ebenso als Quotierungsmerkmal, wie das Preis-Markenbewusstsein. Ferner wird das Kaufverhalten (Frequenz, Point-of-Purchase), die Kaufintention und eine Bewertung der Marken hinsichtlich vorgegebenen Eigenschaften abgefragt.

**Fragebogen II - Phase II:** Für die Home-Use-Phase wird der zweite Fragebogen, als Gedankenstütze sowie Bewertungsmöglichkeit der zu testenden Marken, genutzt.

**Fragebogen III - Phase IV:** Dieser ist strukturell identisch mit dem ersten Fragebogen aus Phase I, jedoch wird zusätzlich der Persönlichkeitstest (NEO-FFI) eingebaut. Eigenschaftsbewertungen, analog zum Fragebogen aus Phase I, erfolgen ausschließlich für die in der Home-Use-Phase getesteten Marken.

### 1.5.3 Kaufsimulation und Realkäufe Phase I und IV

[Phase I-IV]

In den Phasen I und IV erfolgen die Kaufsimulation basierend auf der TPM-Abfrage sowie die beiden Realkäufe.

### 1.5.4 Home-Use-Phase

[Phase II]

Für Phase II ist eine Home-Use-Phase geplant, in der gekaufte Schokoladen mit nach Hause genommen werden, um Einstellungen speziell gegenüber den bis dato unbekanntem Produkten zu bilden. Während in der Vorstudie dies verkürzt als Use-Phase genutzt wurde, wird sie im Rahmen der Modifizierungen wieder als Home-Use-Phase eingesetzt.

### 1.5.5 fMRT-Untersuchungsdesign

[Phase III]

Für die experimentelle Aufgabe während der fMRT wird eine *Sympathie*- statt einer Kaufabfrage durchgeführt, da Sympathie als ein Antezedens der Markenwahl angesehen wird. Bevor Realkäufe außerhalb und im Scanner kombiniert gemessen werden, wurde für die Modellentwicklung zunächst die Sympathiebewertung genutzt. In weiterführenden Studien sind Kaufsimulationen im MRT geplant. Das Untersuchungsdesign und die experimentellen Aufgaben werden aus Verständlichkeitsgründen detailliert in Kap. 3.2.1 der Hauptstudie beschrieben, da die Vorstudie ohne fMRT-Messung konzipiert wurde.

### 1.5.6 NEO-Fünf-Faktoren Inventar (NEO-FFI)

[Phase IV]

Das NEO-FFI<sup>457</sup> ist ein Fragebogenverfahren der Psychologie, welches von Costa und McCrae in den neunziger Jahren entwickelt wurde und mit seiner faktorenanalytischen Struktur individuelle Merkmalsausprägungen erfasst. Es greift dabei auf fünf Merkmalsbereiche zurück, welche die Dimensionen individueller Charakterunterschiede aufweisen, die bei Faktorenanalysen verschiedenster Eigenschaftsurteile auf Adjektivskalen regelmäßig auftraten: Neurotizismus, Extraversion, Offenheit für Erfahrung, Verträglichkeit und Gewissenhaftigkeit.<sup>458</sup> Der Fragebogen umfasst 60 Fragen, wobei je zwölf Fragen pro Dimension vorliegen. Die Einzelfragen werden auf einer fünfstufigen Rating-Skala (Kategorien von „gar nicht ausgeprägt“ (0) bis „stark ausgeprägt“ (4)) bewertet.<sup>459</sup> Der Anwendungsbereich erstreckt sich auf die Erfassung von Bereichen individueller Unterschiede zwischen Personen. Es kann jedoch kein spezifisches Persönlichkeitskonstrukt für eine Person erstellt werden. Vielmehr dient es als Breitbandverfahren, das einen groben, aber vollständigen Überblick über Persönlichkeitsunterschiede anhand der Ausprägungen der fünf Dimensionen zwischen Probanden eröffnet.

<sup>457</sup> Die Position des NEO-FFI im fMRTeSi-Modell ist in der Phase IV vorgesehen. Aufgrund der Modellentwicklung befand er sich in der Vorstudie jedoch in verkürzter Form in Phase I.

<sup>458</sup> *Neurotizismus*: Angst, Unsicherheit, Besorgtheit, unrealistische Ideen, unangemessene Reaktion auf Stress. *Extraversion*: Geselligkeit, Optimismus, Herzlichkeit, Auf-/Anregungen werden gemocht. *Offenheit für Erfahrung*: Kreativität, Wissbegierde, Abwechslung, Interesse an Kultur & öffentlichen Ereignissen. *Verträglichkeit*: Altruismus, Verständnis, Vertrauen, Harmonie. *Gewissenhaftigkeit*: Pünktlichkeit, Disziplin, Ehrgeiz.

Ein Beispiel zur Interpretation gibt Anhang D, D-4, S. XLIII.

<sup>459</sup> Eine Bewertung der Items auf der Binärskala ist zwar weniger zeitaufwendig, wird jedoch meist nicht der Anwendung einer fünfstufigen Rating-Skala in der Psychologie vorgezogen, Fromm, M. (1995), S. 42

### 1.5.7 Hilfsmittel und Experimentaufbau

Das Experiment inklusive Befragung, TPM und der Realkäufe findet in einem eigens bereitgestellten Raum am Lehrstuhl für Marketing der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg statt. Die Probanden werden nach Terminvergabe von einem Interviewer befragt. Wie zuvor beschrieben, finden Teile der Befragung computergestützt statt.

Für die *Beurteilung der Markeneigenschaften* wird den Probanden eine visuelle Vorlage mit den Schokoladentafeln dargeboten. Zusätzlich wird als Gedächtnisstütze<sup>460</sup> ein Ausdruck der Eigenschaften bereitgestellt. Im Rahmen der Studie wurden Schokoladenmarken (FMCG) genutzt, um Verzerrungen in Folge sozialer Erwünschtheit, die zumeist bei Prestige- oder Luxusprodukten zu erkennen ist, zu reduzieren. Letztere beherbergen inhärente Kaufrisiken und High-Involvement Faktoren, die es auszuschließen galt, um dem Preis als variierende Größe ein stärkeres kaufentscheidendes Gewicht zu geben. Ein weiterer Grund zur Nutzung von FMCG innerhalb der Untersuchung ist deren Eignung für experimentelle Untersuchungen, da die Kaufintensität (Käufe pro Periode) adäquat für eine Produktkenntnis ist und Preisvariationen sofortige Effekte zeigen.

Für beide *Realkäufe* wurde ein Regal zur Präsentation der ausgewählten Vollmilch-Schokoladenmarken eingerichtet. Jede Marke lag mehrfach vor und wurde mit einem gesonderten Preisschild versehen. Die preislichen Unterschiede der Marken wurden durch eine optische Unterteilung hervorgehoben, um eine möglichst reale Nachbildung eines Kaufregals zu erzeugen. Demnach wurden die Marken derart angeordnet, dass sich im oberen Bereich die teureren Marken und im unteren Bereich die preisgünstigeren Marken und Handelsmarken befanden.

Im Rahmen der Studie wurde auf die Vergabe materieller Incentives vor den Experimenten bewusst verzichtet, um sicherzustellen, dass eine realitätsnahe Situation erzeugt wird und die Probanden ihr privates Budget nutzen.

---

<sup>460</sup> Vgl. Hammann, P., Erichson, B. (2000), S. 106

## 2. Vorstudie

Zur Überprüfung der Effizienz des gewählten Forschungsansatzes und zur Aufdeckung möglicher Fehlerquellen erfolgt vor der eigentlichen Untersuchung die Durchführung einer Vorlaufstudie.<sup>461</sup> Daher wird vor der Anwendung von fMRTeSi eine Probandengruppe genutzt, die als Pre-Test dazu dient, eventuelle Fehler aufzudecken sowie Optimierungen und Modifikationen vorzunehmen. Aufgrund des hohen Aufwands und der Kosten, die mit der Nutzung der fMRT verbunden sind, werden in der Vorstudie keine fMRT-Untersuchungen durchgeführt. Änderungen, die sich zwischen Vorstudie und Hauptexperiment ergeben, werden im modifizierten Versuchsaufbau dargestellt. Aufgrund der Analogie von Vor- und Hauptstudie werden die Ergebnisse nur kurz dargestellt und können detailliert im Anhang D (S. XXXII) eingesehen werden.

Die Spezifikation der Variablen der Untersuchungshypothesen erfolgte bereits in Teil C. Im Folgenden wird daher die Operationalisierung der Variablen durchgeführt.

### 2.1 Operationalisierung der abhängigen und unabhängigen Variablen

Die *abhängige Variable* der Untersuchung ist die Markenwahl der einzelnen Personen respektive, aggregiert über alle Versuchsteilnehmer, der Marktanteil. Die Markenwahl wird mit Hilfe eines Realkaufs am Kaufregal erhoben. Zusätzlich liegen zum Vergleich reale Marktanteile aus der Produktklasse der Schokoladen für das Jahr 2005 vor.

Die *unabhängigen Variablen* sind die verschiedenen Marken, die über die unterschiedliche Stärke, Preise und Bekanntheit (Marktanteil) operationalisiert werden: Milka, Rittersport, Lindt, Sarotti, Alpia, als sehr bekannte Schokoladen und ubiquitäre Marken; Hachez, Gubor, Feodora, Mövenpick, Rotstern und Marabou als teurere nicht überall erhältliche Schokoladenmarken sowie Ja! und K-Classic als Discount-Marken.

### 2.2 Versuchsaufbau und Untersuchungsdesign

Im Rahmen der Vorstudie werden standardisierte Fragebögen, das TPM, zwei Realkäufe sowie eine Use-Phase eingesetzt. Das Gros der Abfrage findet computergestützt (CAPI) statt, um eine direkte Erfassung der Antworten und schnellere Auswertung zu erhalten.

#### 2.2.1 Phasen

**Phase I - Fragebogen I:** Im Unterschied zur späteren Hauptstudie erfolgt der NEO-FFI bereits in der ersten Phase, da zu Anfang der Modellentwicklung der Test in verkürzter Form angewendet und daher die Abfrage nicht wesentlich verlängert wird. Infolge der Modifikationen erfolgt dieser Test in Phase IV der Hauptstudie. Für diese Voruntersuchung wird, wie z. B. bei *Eysenck*, nicht die Erfassung aller Faktoren des NEO-FFI in

---

<sup>461</sup> Vgl. Hammann, P., Erichson, B. (2000), S. 82 - 83

den Fragebogen einbezogen<sup>462</sup> und daher ex ante festgelegt, dass nur einer der fünf Faktoren von Interesse ist. In der Vorstudie liegt der Fokus auf der Untersuchung derjenigen der fünf Dimensionen, welcher die Einstellung gegenüber Neuem als Determinante für das Kauf- oder Markenwahlverhalten abbildet. Diese Auswahl beruht auf der Annahme, dass Personen mit hohen Werten des Faktors „Offenheit für Erfahrungen“ eher dazu neigen, Neuprodukte zu kaufen, da sie ‚Innovatoren‘ im Sinne des Modells von Bass<sup>463</sup> sind. Damit wird der ursprüngliche Test (60 Fragen) auf zehn Fragen für den Faktor „Offenheit für Erfahrungen“ reduziert und wird daher als Neophilie/Neophobie-Test bezeichnet. Es folgt die Erhebung des Relevant Set, der Letztkauf-Marke, des dafür gezahlten Preises, dem Point-of-Purchase, der Intention und der Frequenz. Ferner wird das Preis-Markenbewusstsein der Probanden abgefragt.<sup>464</sup> Im Anschluss daran sollen 16 Eigenschaften (funktional, affektiv) für die Schokoladen bewertet werden. Ziel ist es, herauszufinden, welche Attribute auf welche Marken ganz besonders zutreffen und welche am wichtigsten sind. Des Weiteren erfolgt die Kaufsimulation mittels TPM<sup>465</sup> sowie die Erfassung der demographischen Daten.<sup>466</sup> Anschließend findet der erste Realkauf am Kaufregal statt, bei der eine dem 13 Vollmilchschokoladenmarken<sup>467</sup> erworben werden kann. Hierzu sind sämtliche Schokoladen mit einem 30-prozentigem Rabatt auf den realen Verkaufspreis versehen.<sup>468</sup> Der Proband soll von seinem eigenen Geld<sup>469</sup> eine der Marken kaufen, wobei ihm nach dem Kauf der jeweilige Kaufpreis zurückerstattet wird.

**Phase II - Use-Test:** Nach dem Realkauf erfolgt ein *Use-Test*, der die bei TESI übliche Home-Use-Phase aus Zeitgründen ersetzen soll. Hierbei werden drei der Marken probiert (Milka, Hachez als Premium-Marke, JA! als preisgünstige Discountmarke), wobei zwei der Marken (JA!, Hachez) für den Probanden nicht ersichtlich vertauscht werden. Ziel des Tausches ist es, Überraschungseffekte (vertauschte Ja!-Schokolade) respektive Enttäuschungseffekte (vertauschte Hachez) zu erzielen, die sich auf die Bewertung der Marken auswirken.<sup>470</sup> Speziell die Bewertung der gustatorischen Eigenschaften, die beim Geschmackstest von Relevanz sind (Cremigkeit, Schokoladengehalt), müssten sich annahmegemäß derart verändern, dass die vertauschte Hachez nach der Use-Phase schlechtere Bewertungen, die vertauschte JA!-Schokolade bessere Bewertungen erhält.

<sup>462</sup> Vgl. Borkenau, P., Ostendorf, F. (1993), S. 5-8

<sup>463</sup> Das Modell basiert auf der Diffusionstheorie neuer Produkte [Rogers, E. M (1962)]. Bass beschreibt Innovatoren als abenteuerlich und waghalsig, die nicht durch den sozialen Druck forciert werden, Neuprodukte zu kaufen, sondern das Gegenteil trifft zu. Vgl. Bass, F.M. (1969), S. 216

<sup>464</sup> Neben der konkreten Zuordnung: preisbewusst oder markenbewusst ist auch die Kategorie „beides“ wählbar.

<sup>465</sup> In der Vorstudie erfolgt die Anwendung des TPM ohne adaptive Preisgenerierung.

<sup>466</sup> Alle Fragen werden wortwörtlich laut vorgelesen, um eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu gewährleisten. Vgl. Homburg, C., Krohmer, H. (2003), S. 198

<sup>467</sup> Die Anzahl der Schokoladenmarken im Kaufregal variiert über Vorstudie und Hauptstudie.

<sup>468</sup> Die Produktpreise der Schokoladentafeln sind im Anhang D-5., S. L aufgeführt.

<sup>469</sup> Dies erfolgte, um Verzerrungen im Kaufverhalten zu vermeiden, die unterstellt werden, wenn das Geld zeitlich zu nahe ausgehändigt würde.

<sup>470</sup> Im Folgenden wird mit „Hachez\*“ die Ja-Schokolade in der Hachez-Verpackung und mit „JA!\*“ die Hachez-Schokolade in der JA!-Verpackung bezeichnet.

**Phase III- Fragebogen II:** Im Anschluss erfolgt erneut die Eigenschaftsbeurteilung aus Phase I für die drei zuvor getesteten Marken. Die Eigenschaften wurden in eine andere Reihenfolge gebracht, um eventuellen Lerneffekten zu begegnen. Ferner findet die TPM-Abfrage statt. Das Experiment endet mit dem zweiten Realkauf zu den gleichen Konditionen analog zu Phase I, jedoch mit dem Unterschied, dass das Geld einbehalten wird und der Kauf realiter stattfindet. Dies wird den Probanden im Vorfeld mitgeteilt.

### 2.2.2 Hilfsmittel

Für die Use-Phase werden ungeöffnete Schokoladentafeln der drei zu testenden Marken nebeneinander präsentiert. Jeder der Tafeln wird ein Behälter mit den darin befindlichen Schokoladenstücken der jeweiligen Marke (invers für Hachez und JA!) zugeordnet. Die Behälter können nicht durch die Probanden eingesehen werden. Für den Realkauf wurde ein Regal zur Präsentation der 13 ausgewählten Vollmilch-Schokoladenmarken eingerichtet. Jede Marke liegt mehrfach vor und wird mit einem gesonderten Preisschild versehen, wobei der ursprüngliche Ladenpreis durchgestrichen und um den 30 Prozent ermäßigten Kaufpreis ersetzt wurde.

### 2.3 Durchführung des Experiments

Das Experiment wurde im dafür eingerichteten Studio im Rahmen von Einzelinterviews durchgeführt. Die Probanden wurden mittels Quotenverfahren ausgewählt. Die Quotierung erfolgte über die Merkmale Geschlecht und Preis-Markenbewusstsein, wobei für beide Quoten eine Gleichverteilung angestrebt wurde. Die Verteilung der Quotenmerkmale der Stichprobe sollte dabei der Verteilung der Merkmale in der Grundgesamtheit entsprechen.<sup>471</sup> Für das Preis-Markenbewusstsein wurde eine Gleichverteilung angestrebt, um den Vergleich der Merkmale nicht ex ante durch Ungleichverteilungen zu verzerren, da die wahre Verteilung in der Grundgesamtheit unbekannt war. Für das Geschlecht ergab sich die angestrebte Quote aus der annähernden Gleichverteilung unter den Magdeburger Studenten (studentischer Probandenanteil) als auch der Einwohner des Landes Sachsen-Anhalt (Mitarbeiteranteil der Probanden).<sup>472</sup> Der Zeitrahmen des Experiments betrug pro Testperson ca. 20 Minuten sowie drei Wochen (09.-29.04.2007) für die Stichprobe. Vor der Untersuchung erfolgte ein Pre-Test zur Sicherstellung der korrekten Funktionsweise des Computerprogramms, der Einhaltung der Experimentdauer und der Verständlichkeit der Fragen. Änderungen wurden nicht vorgenommen.

---

<sup>471</sup> Vgl. Kepper, G. (1994), S. 219-220 sowie Kamenz, U. (1997), S. 139-140

<sup>472</sup> Bevölkerung Sachsen-Anhalt: männlich: 1.179.952, weiblich: 1.232.520 (Stand 31.12.2007, Statistisches Bundesamt); Studenten Wintersemester 2007/2008: 5.748 Frauen, 7.206 Männer

## 2.4 Auswertung

Die Daten wurden mit SPSS und Excel ausgewertet. Zur Prüfung der statistischen Unabhängigkeit wurde der Chi-Quadrat-Test eingesetzt.<sup>473</sup> Als Irrtumswahrscheinlichkeit wurden fünf Prozent ( $\alpha=0,05$ ) zugrunde gelegt. Ferner wurde der Exakte Test nach Fisher in Fällen hinzugezogen, in denen asymmetrische Randverteilungen oder geringe Stichprobenumfänge bei Gruppenvergleichen vorlagen.<sup>474</sup> Gruppenvergleiche metrisch skaliert Variablen (Mittelwertvergleiche) erfolgten mittels t-Tests, sofern die Normalverteilungsannahme eingehalten wurde. Dies wurde mittels Kolmogorov-Smirnov-Test (kurz: KS-Test) auf Signifikanz überprüft. Beim Fehlen der Normalverteilung wurde der nichtparametrische U-Test nach Mann/Whitney genutzt.<sup>475</sup>

## 2.5 Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse der Vorstudie

**Sample-Konfiguration:** Datenbasis der Vorstudie sind 62 Personen (Studenten und Mitarbeiter der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg) im Alter von 21 bis 42 Jahren (Mittelwert: 25,24 Jahre, S.D.<sup>476</sup>: 3,28).<sup>477</sup> Zur Untersuchung von Zusammenhängen zwischen dem Alter der Probanden und spezifischen Kaufverhaltensmerkmalen wurden zwei Altersklassen gebildet: Die „Jüngeren“ (21-24 Jahre; 46,8 Prozent) und die „Älteren“ (ab 25 Jahre; 53,3 Prozent). Gemäß den Quoten wird das in Tabelle 5 gezeigte Ergebnis erzielt. Die Gleichverteilung des Preis-Markenbewusstseins wird nicht erreicht, da ca. die Hälfte der Personen sich nicht explizit einer Gruppe zuordnete.

**Tabelle 5: Quotenerfüllung - Vorstudie**

Geschlecht	Preis-Markenbewusstsein			Total
	preisbewusst	markenbewusst	beides	
weiblich	8	3	20	<b>31</b>
männlich	13	6	12	<b>31</b>
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>9</b>	<b>32</b>	<b>62</b>

**NEO-FFI [Neophilie/Neophobie-Test]:** Zur Auswertung werden Mittelwerte berechnet,<sup>478</sup> wobei für die Items 1, 3, 4, 7 und 10 eine Umpolung der Skala<sup>479</sup> erfolgt.<sup>480</sup> Über alle 62 Probanden liegt der Mittelwert aller Items bei  $\approx 3,4$  und deutet somit auf eine Tendenz zur Antwort „neutral“ hin. Demnach sind die Probanden als weder neophob noch neophil zu beschreiben. Dieser Zentralitätseffekt, als Aversion gegenüber Extrem-

<sup>473</sup> Empirisch beobachtete Häufigkeitsverteilung der Merkmale werden mit einer statistisch zu erwartenden hypothetischen Verteilung verglichen. Vgl. Bühl, A. (2006), S. 241, 259

<sup>474</sup> Vgl. Backhaus et al. (2008), S. 309

<sup>475</sup> Hierbei werden einzelnen Messwerten beider Stichproben Ränge zugeordnet (Rang 1 für den kleinsten Wert, danach aufsteigend. Vgl. Bühl, A. (2006):, S. 313-316, 332 - 333

<sup>476</sup> S.D. wird im Folgenden als Akronym für die Standardabweichung verwendet.

<sup>477</sup> Mittelwert der Männer: 25,45 Jahre; Mittelwert der Frauen: 25,03 Jahre

<sup>478</sup> Die Mittelwerte und Standardabweichungen für jedes Item sind im Anhang aufgeführt.

<sup>479</sup> Skala: 5 trifft sehr stark zu, 4 trifft stark zu, 3 neutral, 2 trifft eigentlich nicht zu, 1 trifft unter keinen Umständen zu; keine signifikante Normalverteilung der Bewertungen; KS-Test,  $p=0,00$  für alle Items

<sup>480</sup> D. h. der Wert 1 wird zu 5, 2 zu 4, vice versa, Vgl. Borkenau, P., Ostendorf, F. (1993), S. 14, 27

bewertungen, ist bei Einstellungsmessungen nicht untypisch.<sup>481</sup> Ferner werden die Antworten auf geschlechtsspezifische Unterschiede hin untersucht. Da alle Items signifikant verschieden von einer Normalverteilung sind,<sup>482</sup> erfolgte der Rückgriff auf den U-Test. Ein signifikanter Unterschied der Bewertung kann für Item 3 nachgewiesen werden.<sup>483</sup> Frauen neigen danach eher zur „Verwirrtheit durch Innovationen“. Weiterhin erfolgt die Überprüfung der Zuverlässigkeit (Reliabilität)<sup>484</sup> der Skala. Es wird angenommen, dass Untersuchungsergebnisse mit reliablen Messinstrumenten bei Messwiederholungen replizierbar sind.<sup>485</sup> Dazu werden Reliabilitätsanalysen für die Skala mittels Cronbachs Alpha durchgeführt, wobei Korrelation aller Items untereinander und alternativer Cronbachs Alpha für den Fall, dass ein Item eliminiert wird, berechnet werden.<sup>486</sup> Verglichen mit anderen Studien (Werte: 0,70-0,85),<sup>487</sup> erweist sich die Reliabilität der Skala der vorliegenden Studie mit  $\approx 0,46$  (Mittelwert: 33,9; S.D.: 4,2) als zu gering.<sup>488</sup>

### Kaufverhalten

**Kaufort:** Rund 68 Prozent der Befragten geben als Kaufort den Supermarkt an,  $\approx 25$  Prozent bevorzugen Discounter. Teure Spezialgeschäfte oder Automaten werden lediglich von drei Prozent der Befragten genannt. Geschlechtsspezifische Unterschiede können mittels  $\chi^2$ -Test<sup>489</sup> nicht nachgewiesen werden.<sup>490</sup>

**Kaufzweck:** 61 Prozent kaufen Schokolade als „Snack zwischendurch“ und 19 Prozent für einen gemütlichen Abend. Es lassen sich signifikante Zusammenhänge zwischen den Merkmalen „Kaufzweck“ und „Alter“ nachweisen,<sup>491</sup> wobei „Junge“ (bis 24 Jahre) Schokolade vorwiegend zwischendurch, „Ältere“ (ab 25 Jahre) abends konsumieren.

**Kauffrequenz:** Rund 70 Prozent der Probanden kaufen mindestens einmal im Monat (davon  $\approx 32$  Prozent ein- bis zweimal pro Woche) und annähernd 16 Prozent lediglich

<sup>481</sup> Vgl. Hammann, P., Erichson, B. (2000), S. 342

<sup>482</sup> KS-Test,  $p=0,00$ ; Die  $H_0$  lautet: Die beobachtete Verteilung entstammt aus einer normalverteilten Grundgesamtheit. Diese kann hier nicht bestätigt werden ( $\alpha=0,05 > p=0,00$ ). Janssen, J., Laatz, W. (2003), S. 219

<sup>483</sup> U-Test: 345,5; 2-seitig,  $p=0,05$

<sup>484</sup> Vgl. Hammann, P., Erichson, B. (2000), S. 95-96; Herrmann, A., Homburg, Ch., Klarmann, M. (2008), S. 11

<sup>485</sup> Vgl. Kamenz, U. (1997), S. 151

<sup>486</sup> Cronbachs Alpha  $\alpha = \frac{a}{a-1} \cdot \left[ 1 - \frac{a}{a+2b} \right]$ , wobei  $a$  der Anzahl der Items (hier 10) und  $b$  der Summe der

Inter-Item-Korrelationen entspricht. Cronbach Alpha liegt im Intervall  $[0;1]$ ; Vgl. Janssen, J., Laatz, W. (2003), S. 526 oder Hair, J.F. (2006), S. 137

<sup>487</sup> Allgemein: Reliabilitätswert von 0,7, in empirischen Studien von 0,6, ist akzeptabel, Vgl. Hair, J.F. (2006), S. 137; Vgl. Werte zur NEO-FFI-Studie von Borkenau, P., Ostendorf, F. (1993), S. 13

<sup>488</sup> Verbesserung: möglich durch Eliminieren einzelner Items aus der Skala; würden vier Items (5, 1, 3, 7) entfernt, ergibt sich ein Wert von  $\approx 0,6$ , der jedoch ebenso nicht ausreichend ist.

<sup>489</sup> Der Chi-Quadrat-Test ( $\chi^2$ -Test) überprüft die Unabhängigkeit zweier Variablen (Merkmale). Formal:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J \frac{(n_{ij} - e_{ij})^2}{e_{ij}}$$

Jener Wert wird mit dem tabellarischen Wert aus der  $\chi^2$ -Tabelle für die entsprechende Irrtumswahrscheinlichkeit  $\alpha$  verglichen; Nullhypothese:  $H_0$ : Der präferierte Einkaufsort für Schokolade und das Geschlecht der Probanden sind unabhängig voneinander und konnte demnach nicht bei einem

$\alpha=5$  Prozent abgelehnt werden [ $\alpha < p$ ]. Vgl. Backhaus, K. et al. (2008), S. 307-308

<sup>490</sup>  $\chi^2$ -Test<sup>490</sup>, 2-seitig,  $p > 0,05$

<sup>491</sup> Exakter Test nach Fisher<sup>491</sup>, 2-seitig,  $p=0,04$

zweimal im Monat Schokolade ein. Zwei Prozent sind „heavy buyer“, da sie fast täglich Schokolade erwerben. 24 Probanden geben ein unregelmäßiges Einkaufsverhalten an.

**Markenbewertungen:** Milka und Rittersport erhalten die häufigsten Nennungen im Bereich *Bekanntheit, Verwendung, Letztkauf und Lieblingsmarke*. Dies spiegelt sich auch in den realen Marktanteilen wider. Teure Marken sind weniger bekannt und werden zusammen mit den günstigen Marken weniger verwendet. Der Vergleich der Letztkauf- und Favoritenanteile zeigt einen positiven signifikanten Zusammenhang.<sup>492</sup> Premium-Marken (Hachez, Feodora) sind bei Frauen bekannter als bei Männern.<sup>493</sup> Überdies verwenden Frauen Hachez, Sarotti und Lindt häufiger als statistisch zu erwarten war.<sup>494</sup>

**Preiskennntnis:** Zur Ermittlung der Preiskennntnis wird der genannte zuletzt bezahlte Preis mit dem realen Preis (Marktpreise des Zeitpunkts)<sup>495</sup> verglichen:

**Formel 8: Preisverschätzung**

$$\Delta P_i = P_{\text{letztkauf}} - P_{MP}$$

mit  $P_{\text{letztkauf}}$ : Preis der zuletzt gekauften Marke  $P_{MP}$ : aktueller Marktpreis

Signifikante Unterschiede hinsichtlich des Alters, Geschlechts oder der zuletzt gekauften Marke ergeben sich nicht. Tabelle 6 gibt einen Überblick über die Preisangaben.

**Tabelle 6: Deskriptive Statistik zur Preisverschätzung - Vorstudie**

	N	Minimum	Maximum	Mittelwert	S.D.
Preisverschätzung <sub>total</sub>	n=62	-0,40	2,64	0,43	0,73
Preisverschätzung nach Geschlecht*	Frauen [31] Männer [31]	-0,40 -0,35	2,64 2,10	0,46 0,34	0,81 0,56
Preisverschätzung nach Altersklasse**	21-24Jahre [29] ab 25 Jahre [33]	-0,40 -0,35	2,64 2,10	0,45 0,36	0,81 0,59

\* Keine signifikanten Unterschiede zwischen Geschlecht und Preisverschätzung [U-Test,  $p > 0,05$ ].

\*\* Keine signifikanten Unterschiede zwischen Altersklasse und Preisverschätzung [U-Test,  $p > 0,05$ ].

**Bewertungen und Wichtigkeiten der Eigenschaften:** Veränderungen gemäß der Wichtigkeiten der Eigenschaften werden über beide Phasen nicht festgestellt, allein die Eigenschaft „Qualität“ wird in Phase III weniger benannt. Als wichtig erachtete Eigenschaften bei der Wahl einer Schokoladenmarke sind das ‚Preis-Leistungsverhältnis‘ (60 Prozent), ‚herrlich schokoladig‘ (57 Prozent) und ‚hohe Qualität‘ (55 Prozent).<sup>496</sup> Lindt wird ausdrücklich mit gutem Aussehen, Kompetenz des Unternehmens und Natürlichkeit der Zutaten verbunden. Milka erhält bei emotionalen Eigenschaften wie ‚Sympathie‘ und ‚Erster Gedanke bei Schokolade‘ häufige Nennungen. Diese Bewertung bestä-

<sup>492</sup> Bravais-Pearson Korrelation, 2-seitig,  $r=0,98$ ,  $p=0,00$ ; Vgl. Formel 10

<sup>493</sup> Exakter Test nach Fisher, 1-seitig, Hachez:  $p=0,003$ ; Feodora:  $p=0,005$

<sup>494</sup> Exakter Test nach Fisher, 1-seitig, Hachez:  $p=0,007$ ; Sarotti:  $p=0,013$ ; Lindt:  $p=0,049$

<sup>495</sup> Eine Auflistung aktueller Marktpreise der verwendeten Marken ist im Anhang (XY) aufgeführt.

<sup>496</sup> Zur Überprüfung der Konsistenz der Antworten wurde diese Abfrage (in veränderter Reihenfolge) im Anschluss an die Use-Phase wiederholt. Es ergaben sich nur marginale Veränderungen. Die drei Eigenschaften wurden erneut als die Relevanten bewertet. Signifikante Unterschiede zwischen dem Geschlecht und Wichtigkeiten können nicht nachgewiesen werden [U-Test, 2-seitig,  $p > 0,05$ ].

tigt die Werbestrategie der Marke, mit der emotionale Verbindungen zu den Kunden aufgebaut werden sollen.<sup>497</sup> Die Nennungen von Milka bei der Aussage ‚Erster Gedanke bei Schokolade‘ wird als Ansatz in der Begleitstudie untersucht (Vgl. Kap. 4, Teil D).

Bezüglich des angestrebten *Begeisterungseffektes* lassen sich die Verbesserungen bei Ja! und der Ja!\* benennen. Bei neun Eigenschaften wird eine positivere Bewertung nach dem Geschmackstest erreicht.<sup>498</sup> Die Veränderungen sind jedoch nicht signifikant verschieden von denen vor dem Use-Test<sup>499</sup>. Für Hachez\* zeigt sich die angestrebte *Enttäuschung* bei den Attributen „Qualität“ und (marginal) bei „Verpackung.“ Bei den übrigen Attributen erfolgt eine Verbesserung der Bewertung, insbesondere bei den gustatorisch bedingten. Diese Veränderungen sind jedoch nicht signifikant<sup>500</sup> und die angestrebten *Überraschungs- und Enttäuschungseffekte* wurden nicht im erwarteten Maß beobachtet.

### Kaufsimulation

**Allgemeine Modellparameter:** Die Ergebnisse der (nicht adaptiven) Kaufsimulation werden mit TP-log<sup>501</sup> generiert. Basierend auf einem multinomialen Logit-Modell werden Nutzenwerte, Rationalitätsparameter und Kaufwahrscheinlichkeiten geschätzt. Signifikante Veränderungen zwischen beiden Phasen (I, III) ergeben sich nicht. Tabelle 7 gibt die deskriptive Statistik der Modellparameter beider Phasen wieder.

**Tabelle 7: Deskriptive Statistik der Modellparameter - Vorstudie**

	Mittelwert		S.D.		Spannweite	
	Phase I	Phase III	Phase I	Phase III	Phase I	Phase III
Choice Set	6,22	6,32	1,65	1,78	3 - 9	3 - 9
Konsistenz I-Con	0,79	1,14	1,04	1,14	0 - 3	0 - 3
Rationalitätsparameter	17,02	14,99	5,81	7,01	3 - 20	1,17 - 20
Fehlklassifikationen	4,56	4,85	4,43	6,88	0 - 14	0 - 11
Iterationszyklen	3,38	4,01	6,17	5,23	0 - 31	0 - 31

Phase I: n=62, mittlerer Fehlklassifikation: 16 Prozent, Trefferrate: 84 Prozent

Phase III: n=62, mittlerer Fehlklassifikation: 21 Prozent, Trefferrate: 79 Prozent

Es wurden 15 Kaufentscheidungen pro Person getroffen, sodass 930 Kaufsituationen realisiert werden. Das Choice Set umfasst, inklusive Nobuy-Option, im Mittel sechs gewählte Marken.<sup>502</sup> Basierend auf den Kaufentscheidungen wird die Konsistenz der Markenwahl angegeben.<sup>503</sup> So zeigen in Phase I exemplarisch  $\approx 50$  Prozent der Personen deterministisches Verhalten (I-Con=0), in Phase III verändert sich das Verhalten zu einem

<sup>497</sup> Vgl. Willenbrock, H. (2005), S. 100

<sup>498</sup> Die verbleibenden Eigenschaften wurden entweder gleich oder schlechter bewertet.

<sup>499</sup> U-Test:<sup>499</sup>159; 1-seitig,  $p > 0.05$

<sup>500</sup> U-Test: 161,5; 1-seitig,  $p > 0.05$

<sup>501</sup> Als Input dienen hierbei die simulierten Preise und die jeweiligen Kaufentscheidungen der Probanden während der TPM-Abfrage. Vgl. hierzu Erichson, B. (2005), S. 14. Die Preise und die Kaufentscheidungen sind der beigelegten Daten-CD zu entnehmen.

<sup>502</sup> Die ex ante Begrenzung des Choice Sets wurde nicht eingestellt, erfolgt jedoch in der Hauptstudie.

<sup>503</sup> I-Con = 0, deterministisches Verhalten, I-Con = 1, stochastisches Verhalten, wobei I-Con = 1, intransitiv, I-Con = 2, inkonsistent, I-Con = 3, irrational, Vgl. Erichson, B. (2005), S. 46 - 47

stochastischem speziell intransitiven Verhalten. In beiden Phasen liegt die Trefferrate bei  $\approx 82$  Prozent respektive die Fehlklassifikation bei  $\approx 18$  Prozent.<sup>504</sup>

**Nutzenwerte:** Die geschätzten Nutzenwerte<sup>505</sup> werden an den maximal akzeptierten Preisen verankert (Vgl. Formel 7) und zu monetären Nutzenwerten transformiert.<sup>506</sup> Es zeigen sich nur marginale Veränderungen der Nutzenwerte gemäß beider Phasen (I, III), sodass in Tabelle 8 das gemeinsame Ergebnis dargestellt ist. Über alle Personen hat Milka den höchsten monetären Nutzenwert (1,38 bzw. 1,51 Euro). Dieses Ergebnis korrespondiert mit der hohen Bekanntheit, Verwendung und Sympathie der Marke.

**Tabelle 8: Monetäre Nutzenwerte - Vorstudie**

Marke	Monetäre Nutzenwerte		Marktpreise [in Euro]	Differenz	
	$\hat{u}_j$ [n=62]			[geschätzter - realer Preis]	
	Phase I	Phase III		Phase I	Phase III
Milka	1,38	1,51	0,69	0,69	0,82
Rittersport	1,25	1,33	0,75	0,50	0,58
Alpia	0,28	0,25	0,45	-0,16	-0,20
Lindt	1,08	1,12	1,40	-0,31	-0,28
Sarotti	0,67	0,66	0,65	0,02	0,01

*Darstellung der Ergebnisse exemplarisch für Marken mit Markenbekanntheit von über 80 Prozent.*

**Marktanteilsprognose:** Markenwahlentscheidungen drücken sich letztlich im Marktanteil einer Marke aus. Zur Prognose der prozentualen mengenmäßigen Marktanteile erfolgt im weiteren Verlauf die Aggregation der Kaufwahrscheinlichkeiten über alle Probanden gemäß Formel 8. Um die Marktanteile basierend auf den realen Marktpreisen für jede Marke zu ermitteln, wird auf die geschätzten Nutzenwerte basierend auf dem multinomialen Logit-Choice-Modell zurückgegriffen (Formel 9).<sup>507</sup>

#### Formel 9: Multinomiales Logit-Choice-Modell

$$prob_i(a) = \frac{e^{\beta(u_{ia} - p_a)}}{\sum_{a'=1}^A e^{\beta(u_{ia'} - p_{a'})}} \quad \text{mit } (a, a' : 1, \dots, 13; \in A_i)$$

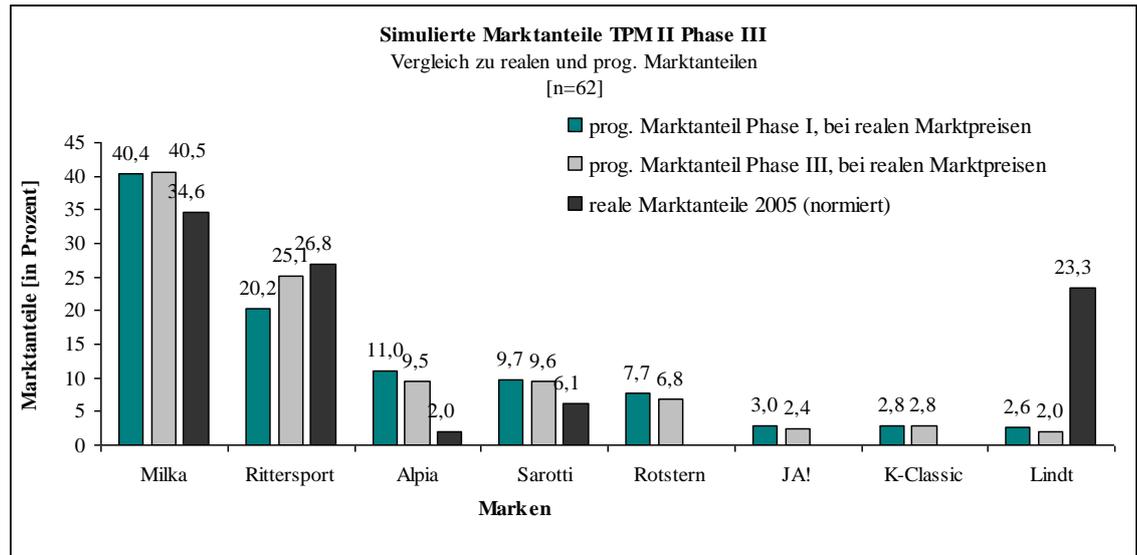
Hierbei werden nun die geschätzten Nutzenwerte und die realen Marktpreise über alle Personen und alle Marken betrachtet. Mittels des Choice-Modells werden Präferenzwerte (Nutzen der Marke, Preis) in Wahlwahrscheinlichkeiten transformiert. Aggregiert über alle Personen lassen sich Marktanteile bestimmen. Milka (Marktpreis: 0,69 Euro) erhält den höchsten Anteil ( $\approx 40$  Prozent), gefolgt von Rittersport (0,75 Euro, 20 Prozent). Abbildung 17 gibt die Marktanteile zusammen mit denen aus Phase III wieder.

<sup>504</sup> Alle abschließenden Ergebnisse über alle 62 Probanden sind der Daten-CD zu entnehmen.

<sup>505</sup> Schätzung erfolgt mit Maximum-Likelihood-Schätzung und Newton-Raphson-Methode (Vgl. Teil B).

<sup>506</sup> Vgl. Erichson, B. (2005), S. 15

<sup>507</sup> Vgl. Erichson, B. (1980), S. 169 sowie ebenda, S. 26

**Abbildung 17: Marktanteile - Vorstudie**

Ausgewählte Marken mit mindestens fünf Prozent Marktanteil (prognostiziert).

Das Ergebnis der Prognose zeigt, dass Milka und Rittersport je die höchsten Marktanteile zu realen Marktpreisen erhalten. Die Prognose korrespondiert mit den realen Marktanteilen bis auf die Marke Lindt, die real einen höheren Marktanteil als Alpia, Sarotti und Rotstern besitzt, in der Stichprobe anteilsmäßig unter den beiden Marken liegt.

**Gütekriterien:** Zur Überprüfung der Güte der prognostizierten Marktanteile, wird mittels Bravais-Pearson-Korrelation<sup>508</sup> die Stärke des Zusammenhangs zwischen prognostizierten und realen<sup>509</sup> Marktanteilen ermittelt (Vgl. Formel 10).<sup>510</sup>

#### Formel 10: Empirischer Korrelationskoeffizient nach Bravais-Pearson

$$r_{progMA,realMA} = \frac{\sum_{a=1}^A (x_{a,prog} - \bar{x}_{prog})(x_{a,real} - \bar{x}_{real})}{\sqrt{\sum_{a=1}^A (x_{a,prog} - \bar{x}_{prog})^2 \sum_{k=1}^K (x_{a,real} - \bar{x}_{real})^2}}$$

mit  $x_{kprog}$  = prognostizierter Marktanteil bei Marke  $a$  ( $a \in A$ )

$x_{kreal}$  = realer Marktanteil der Marke  $a$  ( $a \in A$ )

$\bar{x}_{prog}$  = Mittelwert des prognostizierten Marktanteils

$\bar{x}_{real}$  = Mittelwert des realen Marktanteils

Es zeigt sich ein signifikant positiver linearer Zusammenhang für beide Prognosen in Phase I und III, sodass von einer guten Schätzung der Marktanteile ausgegangen werden kann, wobei die zweite Prognose marginal besser ist.<sup>511</sup> Beide Prognosen sind reliabel,

<sup>508</sup> Die vorliegenden Marktanteile sind metrisch skaliert, sodass der Pearson-Korrelationskoeffizient genutzt wird, der den linearen Zusammenhang zwischen metrischen Variablen misst und im Intervall [-1;+1] liegt.

<sup>509</sup> Chocolate Confectionary - Germany, Euromonitor International: Country Sector Briefing, Jan. 2007

<sup>510</sup> Vgl. Fahrmeier, L. et al. (2007), S. 136

<sup>511</sup> Bravais-Pearson-Korrelation, 1-seitig,  $r_I=0,77$ ,  $p=0,05$ ;  $r_{III}=0,79$ ,  $p=0,01$

da sie signifikant miteinander korrelieren.<sup>512</sup> Ferner lässt sich die Abweichung zwischen den prognostizierten und realen Marktanteilen (Residuen) berechnen<sup>513</sup> (Formel 11).

**Formel 11: Residualabweichung**

$$\sum_{a=1}^A (e_a)^2 = \sum_{a=1}^A [MA(a)_{real} - MA(a)_{prog}]^2$$

Mit  $a = \text{Marke } (a=1, \dots, 13; (a \in A))$   
 $MA(a)_{real} = \text{realer Marktanteil der Marke } a$   
 $MA(a)_{prog} = \text{prognostizierter Marktanteil Marke } a$

Es ergeben sich die Werte von  $\sum e_I^2 = 716,15$  für Phase I und  $\sum e_{III}^2 = 654,35$  für Phase III. Die Residualabweichung hat sich demnach leicht verkleinert und stellt damit eine marginale (nicht signifikante) Verbesserung der Prognose dar [U-Test, 1-seitig,  $p > 0,05$ ]. Der Standardfehler (s.e.) beträgt 2,14 für den Vergleich der Phase I mit realen (normierten) Marktanteilen und 2,05 für Phase III.

**Ergebnisse der Realkäufe:** Lieblingsmarke des ersten Realkaufs ist Lindt mit rund 35 Prozent, gefolgt von Marabou und Mövenpick (13 und zehn Prozent). Das die benannte Lieblingsmarke Milka nur von zwei Personen gekauft wurde, lässt sich u. U. auf den Rabatt (30 Prozent) zurück führen, der die Möglichkeit offeriert, sonst teure oder bis dato unbekannte Marken kostengünstiger auszuprobieren. Ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Lieblingsmarke und der am häufigsten gewählten Realkaufmarke lässt sich daher nicht feststellen.<sup>514</sup> Die Überprüfung der Konvergenz der Nutzenwerte und dem Realkauf zeigt, dass in  $\approx 25$  Prozent der Fälle die Marke mit dem höchsten geschätztem Nutzenwert gekauft wurde.<sup>515</sup>

Marginale Veränderungen, die einige Marken betreffen,<sup>516</sup> zeigen sich bei dem zweiten Realkauf.<sup>517</sup> Wiederum ist Lindt die meist gekaufte Marke (29 Prozent). Marginale Veränderungen können durch das Bedürfnis nach Abwechslung (Variety Seeking),<sup>518</sup> das speziell im Konsumgüterbereich (auch Schokolade) zur abnehmender Markentreue führt, hervorgerufen worden sein.<sup>519</sup> Die Konvergenzprüfung der geschätzten Nutzenwerte und dem Realkauf zeigt das annähernd gleiche Ergebnis wie im ersten Realkauf ( $\approx 25$  Prozent). Da die Probanden kein Geld für die Kaufsimulation bekamen, waren einige von ihnen nicht bereit, eigenes Geld auszugeben. In diesem Fall wurde nach der hypothetischen Markenwahl gefragt.<sup>520</sup>

<sup>512</sup> Bravais-Pearson-Korrelation, 1-seitig,  $r_{I-III} = 0,99$   $p = 0,01$

<sup>513</sup> Vgl. Backhaus, K. et al. (2008), S. 63

<sup>514</sup> Exakter Test nach Fisher, 2-seitig,  $p > 0,05$ . Jedoch bedeutet das Vorhandensein einer Lieblingsmarke nicht, dass diese am Häufigsten gekauft wird.

<sup>515</sup> Die Nutzenwerte können identische Werte annehmen. Im vorliegenden Fall ergeben sich für fünf Personen identische Wert, sodass eine eindeutige Zuordnung von Nutzenwert zu Realkauf nicht möglich war.

<sup>516</sup> Lindt (-4), Mövenp. (-2), Marabou (-1), Feodora (+1), Sarotti (+1), Milka (+2), Hachez (+1), JA! (+2)

<sup>517</sup> Bravais-Pearson-Korrelation:  $r_{RK1, RK2} = 0,97$ ; mit  $RK1 = \text{Realkauf 1 (Phase I)}$ ,  $RK2 = \text{Realkauf II (Phase III)}$

<sup>518</sup> Vgl. Bänsch, A. (1995), S. 344

<sup>519</sup> Zählt man Schokolade zur Produktklasse ‚Dessert‘, ließen sich rund 63 Prozent der Befragten zu markenun-treuen ‚Variety Seekern‘ zählen. Vgl. Meixner, O. (2005), S. 48, 55

<sup>520</sup> Rund elf Prozent der Probanden haben ihre Markenpräferenz mitgeteilt, realisierten aber keinen Kauf.

**Markenwahlentscheidungen:** Die *abhängige Variable* der Markenwahl wird über Realkäufe und berechnete Kaufanteile untersucht und mit realen Marktanteilen hinsichtlich der Validität überprüft. Der Vergleich der Realkäufe, der prognostizierten Marktanteile aus beiden Kaufsimulationen sowie der realen Marktanteile zeigt, dass die im Markt starken Marken (Milka, Lindt, Rittersport) in der Studie lediglich in den Kaufsimulationen die höchsten Anteile erzielen (Prognose). Für die Realkäufe ergibt sich ein konträres Bild. Sonst eher wenig gekaufte Marken erhalten hohe Realkauf-Anteile (Marabou, Sarotti), während starke Marken geringe Anteile erzielen. Demnach bildet der Realkauf eine schlechte Prognose für die Markenwahl, während die prognostizierten Anteile mittels TPM vergleichbar gute Werte erreichen (Tabelle 9).

**Tabelle 9: Vergleich der Realkauf-, Prognose- Marktanteile - Vorstudie**

Marken *	Realkauf		progn. Marktanteil		realer norm. Marktanteil 2005**
	I	II	Phase I	Phase III	
Lindt	36,51	30,16	2,56	2,00	23,27
Milka	3,17	6,35	40,38	40,49	34,65
Rittersport	6,35	6,35	20,22	25,13	26,84
Sarotti	7,94	9,52	9,72	9,55	6,08
Alpia	3,17	3,17	11,05	9,48	1,99

\* Für K-Classic, Ja!, Rotstern, Mövenpick und Hachez lagen keine realen Marktanteile vor.

Darstellung der Ergebnisse exemplarisch für Marken mit Markenbekanntheit von über 80 Prozent.

\*\* fehlend: Gubor (realer normierter Marktanteil: 6,08), Feodora (realer normierter Marktanteil: 0,49), Marabou (realer normierter Marktanteil: 0,60)

Deutlicher wird dies durch die Korrelationen und quadrierten Residualabweichungen:

**Tabelle 10: Korrelationen und Abweichungsquadrate - Vorstudie**

	Korrelationen	Abweichungsquadrate	Standardfehler
Realkauf I Prognose I	-0,21 <sup>ns</sup>	3189,31	4,52
Realkauf II Prognose II	-0,21 <sup>ns</sup>	2693,11	4,15
Realkauf I, II & realer Marktanteil	I: 0,32 <sup>ns</sup> II: 0,38 <sup>ns</sup>	I: 1.949,89 II: 1.613,44	I: 3,54 II: 3,22
Prognose I, II & realer Marktanteil	I: 0,78* II: 0,81*	I: 716,15 II: 654,35	I: 2,14 II: 2,05
Realkauf I und II;	0,98**	80,62	0,72
Prognose I und II	0,99**	30,05	0,44

\* Signifikant bei  $\alpha = 0,05$  (2-seitig), \*\* Signifikant bei  $\alpha = 0,01$  (2-seitig), ns = nicht signifikant

Die Korrelationen zeigen, dass die einzelnen Methoden zur Markenwahlprognose (Realkauf, TPM) in den beiden Phasen jeweils ähnliche Ergebnisse liefern und somit als *reliabel* angesehen werden können (Wiederholungsreliabilität<sup>521</sup>). Die *Validität* einer Untersuchung ist gegeben, wenn der interessierende Sachverhalt erfasst worden ist, keine unkontrollierten Einflüsse während des Projektes auftreten (*interne Validität*<sup>522</sup>) und das Ergebnis auf die Grundgesamtheit übertragbar ist (*externe Validität*).<sup>523</sup> Es zeigt

<sup>521</sup> Vgl. Hammann, P., Erichson, B. (2000), S. 94

<sup>522</sup> *Interne Validität* ist durch die Laborumgebung gegeben.

<sup>523</sup> Vgl. Herrmann, A., Homburg, Ch., Klarmann, M. (2008), S. 11

sich, dass die Prognose mittels TPM extern valide und daher auf die Grundgesamtheit übertragbar ist (signifikante hohe Korrelationen zwischen Prognose und Marktanteil). Dieser Zusammenhang gilt nicht für die Realkaufanteile, die deutlich von den Marktanteilen abweichen. Die Ergebnisse spiegeln sich in den quadrierten Residuen wider, wobei ein positiver hoher Korrelationskoeffizient in Kombination mit einer geringen Gesamtabweichung für hohe externe Validität spricht. Der beste Fit zeigt sich für die beiden Methoden untereinander. Gemäß realer Markenwahlentscheidungen zeigt das TPM keinen besseren Fit als die Realkäufe.

## 2.6 Modifikationen des Versuchsaufbaus für die Experimentgruppe

Basierend auf den Auswertungen und Beobachtungen der Kontrollgruppe ergeben sich notwendige Modifikationen des Untersuchungsdesigns.

**Quotierung:** Zur Verbesserung der Quotenerfüllung sind lediglich die Kategorien Marken- oder Preisbewusstsein wählbar.

**Use-Phase:** Durch die Integration der „Quasi-Neuprodukte“<sup>524</sup> erfolgt die Verlängerung in eine *Home-Use-Phase*. Dadurch soll die Bewertung der Produkte sicher gestellt und Einflüsse, bedingt durch die künstliche Laborsituation bei einer verkürzten Use-Phase, vermieden werden. Die Phase umfasst ein bis zwei Wochen und einen Fragebogen.

**Fragbogen I, III (Phase I, IV):** Es wird zusätzlich nach der Markensympathie gefragt.

**Extremprodukte:** Die angestrebten Begeisterungs- und Enttäuschungseffekte konnten nicht realisiert werden, sodass neue Marken verwendet werden, die geschmacklich differenzierter und bis dato unbekannt sind („Quasi-Neuprodukt-Charakter“). Als Premium-Marke wird die französische „Jivara Lait“ (edle Verpackung, hoher Preis<sup>525</sup>) und als Discount-Marke „Excelsior Dégustation“ (geringer Preis<sup>526</sup>) gewählt. Excelsior weist jedoch eine edle Verpackung auf und soll damit zum Kauf animieren (erwartetes niedriges Preis-Leistungsverhältnis). Die Abfrage umfasst nun 15 statt zuvor 13 Marken.

**NEO-FFI:** Wegen der geringen Reliabilität des eindimensionalen NEO-FFI, wird das vollständige NEO-FFI herangezogen. Gründe für die schwachen Reliabilitätswerte können der geringe Stichprobenumfang<sup>527</sup> und der Verzicht auf 50 Fragen sein. Die erwartete Aussagekraft wird daher nicht realisiert. Die Dimension ‚Offenheit für Erfahrungen‘ wird erneut als wichtig für das Markenwahlverhalten angesehen. Daher wird diese Kategorie um vier Fragen (Nr. 61-64) erweitert. Somit umfasst der neue Test 64 Items.

---

<sup>524</sup> Filterfrage des neuen Fragebogens umfasst das Sicherstellen der *Unbekanntheit* der beiden neuen Produkte. Personen, die mindest. eine der beiden Marken kennen, werden aus der Befragung ausgeschlossen.

<sup>525</sup> 75 Gramm für rund 2,89 Euro, von Valrhona (Stand 2007) (Internet-Versand, Spezialgeschäfte).

<sup>526</sup> 100 Gramm für 0,69 Euro, Handelsmarke (Norma).

<sup>527</sup> Die Reliabilitätswerte 0,70-0,85 wurden bei einer Stichprobengröße  $n=2.112$  erreicht

**TPM:** Es erfolgt die Erhebung mittels adaptiver Preisgenierung (aTPM). Die Anzahl der „Kaufsituationen“ (Klicks) wird auf 20 Vorgänge erhöht.

**Realkäufe:** Basierend auf den Realkäufen und dem beobachteten Variety Seeking wird auf die Reduzierung der Marktpreise verzichtet. Überdies sollen aufgrund der geringen Validität der Realkäufe der Vorstudie drei der 15 Marken gekauft werden. Befinden sich die Produkte Jivara und Excelsior nicht unter den gekauften Marken, werden diese dem Probanden gratis ausgehändigt.<sup>528</sup>

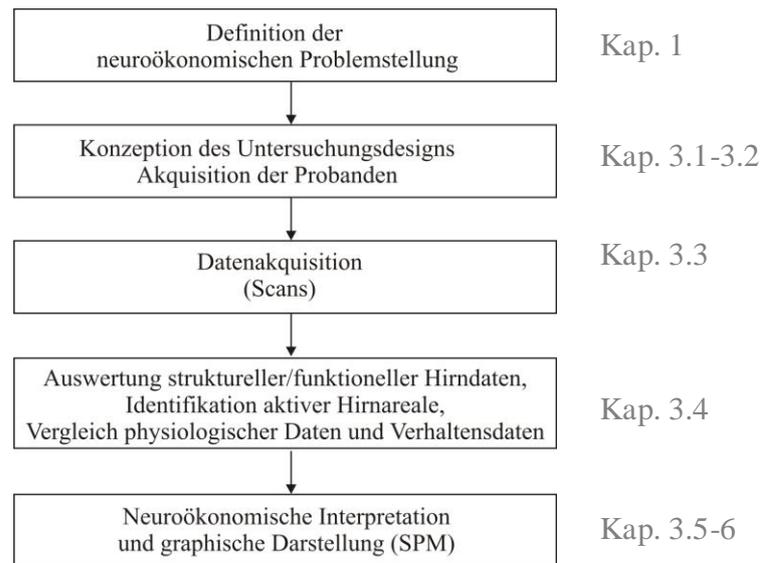
### 3. Hauptstudie funktionelle Magnetresonanzttestmarktsimulation

Die Auswertung der Kontrollgruppe und die zuvor benannten Beobachtungen wurden zur Modifikation des Untersuchungsdesigns genutzt. Auf Basis dieses verbesserten Aufbaus erfolgt nunmehr die Durchführung der Hauptstudie. Im Rahmen der Hauptuntersuchung werden diejenigen Befragungsdaten, die bereits in der Vorstudie erhoben wurden, nun zusätzlich bei Probanden erfasst, deren Gehirnreaktionen gemessen werden (fMRT). Ferner wird neben der fMRT-Probandengruppe eine Kontrollgruppe untersucht, die bis auf die fMRT-Messung dieselben Aufgaben durchläuft sowie weitestgehend struktidentisch zur fMRT-Gruppe ist. Im Folgenden wird kurz auf den Versuchsaufbau eingegangen. Ferner erfolgt die Beschreibung der Datenakquisition sowie der Aufbereitung, Analyse und Interpretation der Ergebnisse. Ein vorgeschalteter Pre-Test, welcher vor der endgültigen Messung im Kernspintomographen als notwendig erachtet wurde, wird darüber hinaus vorgestellt. Im weiteren Verlauf erfolgt die Orientierung an den fünf Stufen des Marktforschungsprozesses,<sup>529</sup> übertragen auf neuroökonomische Untersuchungen (Vgl. Abbildung 18).

---

<sup>528</sup> Wurde mind. eine der beiden Marken gekauft, wird das Set durch Marken des Relevant Set auf fünf erhöht.

<sup>529</sup> Vgl. Kotler, P., Keller, K.L., Bliemel, F. (2006), S. 163

**Abbildung 18: Ablauf der Untersuchung****3.1 Operationalisierung der abhängigen und unabhängigen Variablen**

Der Versuchsplan der Hauptstudie entspricht einem Between-Subject-Design.<sup>530</sup> Jeder Proband wird entweder der fMRT- oder der Kontrollgruppe zugeordnet. Damit unterliegt jeder experimentellen Bedingung eine andere Personengruppe.

Die *unabhängigen Variablen* sind analog zur Vorstudie die verschiedenen Marken, operationalisiert über deren Bekanntheit und Marktanteil. Zusätzlich wird die Sympathie der Marken als unabhängige Variable eingesetzt. Speziell in der fMRT ist die Sympathie, welche die dichotome Einteilung „like“ (sympathisch) und „dislike“ (unsympathisch) durch die Probanden zugewiesen bekommt, von Interesse. Es liegt daher ein einfaktorielles, zweifach gestuftes Untersuchungsdesign vor (ein Faktor: Sympathie, zwei Stufen: like, dislike). Durch die MRT, in der den Probanden die Marken wiederholt gezeigt werden, ergibt sich ein Within-Subject-Design,<sup>531</sup> da die Stufen der unabhängigen Variable (like, dislike) innerhalb einer Probandengruppe realisiert werden.

Die *abhängige Variable* ist wiederum die Markenwahl der Probanden respektive, aggregiert bei der Analyse, der Marktanteil. Für die fMRT-Untersuchung werden zusätzlich zwei abhängige Variablen betrachtet. Dies sind die Reaktionszeiten, welche die Probanden benötigten, um die Marken als sympathisch oder nicht sympathisch einzustufen. Die Reaktionszeiten (Zeit vom Zeigen der Sympathieabfrage bis zur Bewertung) wurden über die Software *Presentation* (Neurobehavioral Systems) aufgezeichnet. Die zweite Variable ist das „Biosignal“ in Form der eigentlichen Hirndaten, das zur Analyse der neuronalen Aktivierungen während der Betrachtung der Schokoladen dient.

<sup>530</sup> Vgl. Koschate, N. (2008), S. 115

<sup>531</sup> Vgl. Koschate, N. (2008), S. 117

### 3.2 Versuchsaufbau und Untersuchungsdesign

Das fMRTeSi Experiment erstreckt sich über vier Phasen, in denen die Produkte kennen gelernt, getestet, bewertet und Einstellungen gegenüber diesen Produkten aufgebaut werden können. Die der fMRT-Untersuchung vor- und nachgelagerten Stufen umfassen das adaptive TESI-Preismodell (aTPM), den Persönlichkeitstest (NEO-FFI) sowie drei Fragebögen, welche die entsprechenden Phasen begleiten. Die Probanden werden nach den üblichen Ausschlusskriterien (keine Tattoos, Piercings oder ferromagnetische Metalle im/am Körper) für MRT-Messungen akquiriert. Ferner wird die schriftliche Einwilligung der Probanden im Vorfeld eingeholt.<sup>532</sup>

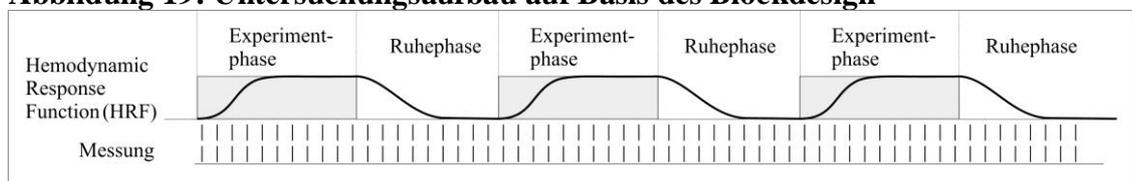
Wie bereits festgehalten, beschäftigt sich das fMRTeSi-Modell unter anderem mit dem Auffinden neuronaler Korrelate für die Markenwahl und den zugrundeliegenden Präferenzen. Daher wird mittels fMRT untersucht, wie das Gehirn auf sympathische und unsympathische Marken, speziell im Produktbereich Vollmilchschokolade, reagiert. Ferner werden Korrelate für Enttäuschungs- und Begeisterungsreaktionen sowie individueller Markenbewertungen gesucht.

Um eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse zwischen Vorstudie, Kontroll- und fMRT-Gruppe zu gewährleisten, werden an dieser Stelle erneut Moderatorvariablen (Geschlecht, Preis-Markenbewusstsein, Markenbewertung und das Kaufverhalten) erhoben.

#### fMRT Untersuchungsdesign: Block-Design

In der vorliegenden Studie wurde auf das Block-Design zurück gegriffen, welches erstmals 1992<sup>533</sup> angewandt wurde und seitdem als Standarddesign gilt. Die Grundlage sind klassische Zeitreihen, bei denen sich Experiment- und Kontrollbedingungen abwechseln. Es werden Bildserien aufgenommen, in denen die experimentelle Bedingung (hier: Markenbilder, Fragesequenz) nicht vorhanden ist (*Ruhephase*, Fixations-Kreuz), gefolgt von der experimentellen Situation, in der Markenbilder und die Frage nach der Sympathie gezeigt werden (*Experimentalphase*) (Vgl. Abbildung 19).

**Abbildung 19: Versuchsaufbau auf Basis des Blockdesign**



In Anlehnung an: Jäncke, L., Lutz, K. (2005, S. 87)

<sup>532</sup> Der verwendete Aufklärungsbogen ist im Anhang abgebildet.

<sup>533</sup> *sequential task-activation paradigm*, Vgl. Kwong, K.K. et al. (1992), S. 55675-5676

In der Studie stellte ein Reiz (Marke) eine ON-Bedingung dar, auf den wiederum speziell geantwortet werden sollte (Sympathieabfrage), sodass das Block-Design von Vorteil war und die Mittelung der hämodynamischen Antwort kein Problem darstellte.<sup>534</sup>

Die hämodynamischen Antworten (HRF) nehmen je nach Phase verzögert einen typischen Verlauf an. Das BOLD-Signal steigt demnach in einer Experimentphase an, stabilisiert sich auf einem Niveau und sinkt in Ruhephasen ohne Stimuli wieder ab und verbleibt auf einem tonischen Niveau. Stimulierende Phasen, in denen neuronale Aktivitäten zu erwarten sind, können sodann mit nicht-stimulierenden Phasen ohne erwartete neuronale Aktivitäten verglichen werden und statistische Auswertungen der BOLD-Signal-Intensitäten liefern Aussagen darüber, welche Areale aktiviert waren. Zur Bestimmung, ob ein Areal während der Stimulusphase stärker aktiviert war als in der Ruhephase, wird ein Subtraktionsdesign (Mittelwertvergleiche) angewandt. Blöcke mit erhöhten Signalen (Experimentphase) werden hierbei von Blöcken mit schwachen Signalen (Ruhephase) subtrahiert. Dies ist möglich, da die HRF zumeist innerhalb der Blöcke auf einem gleichbleibenden Niveau verläuft.<sup>535</sup> Ein Block umfasst einen Run. Je häufiger dieser Wechsel erfolgt, desto mehr Bilder können aufgenommen werden und desto stärker ist im Folgenden die „Power“ der statistischen Analyse, da mehr Freiheitsgrade vorhanden sind. Wichtig bei diesem Design ist eine adäquate Trennung zwischen Ruhe- und Experimentphase, d. h. beide Phasen müssen identischen Grundbedingungen unterliegen. Einziger Unterschied sollte das Vorhandensein der Stimuli in der Experimentphase sein, da sonst Vergleiche beider Phasen nicht reliabel sind.<sup>536</sup> Die Anwendung eines Fixations-Kreuzes in der Ruhephase ist von großer Notwendigkeit. Vor der Messung ist daher eine Instruktion notwendig, im Rahmen der auf die Fixierung des Kreuzes explizit hingewiesen wird und die Aufforderung sich nicht zu bewegen erteilt wird. Eine Anweisung wie ‚nichts tun‘ ist unpräzise und kann zu Verzerrungen führen. Nachteilig am Block-Design ist die fehlende Möglichkeit, Bilder zufällig darzustellen.<sup>537</sup>

### 3.2.1 Experimentelle Aufgaben

#### 3.2.1.1 Fragebogen I

[Phase I]

Das Experiment beginnt für jeden Probanden eine Woche vor der MRT-Untersuchung mit dem ersten standardisierten Fragebogen, der aTPM-Abfrage und des ersten Realkaufs. Es wird direkt nach der Preis- oder Markenachtsamkeit (d.h. ob beim Kauf von

<sup>534</sup> Sollen mehrere Marken in einer Phase gezeigt werden, ist das Event-Related-Design vorzuziehen.

<sup>535</sup> Darüber hinaus lassen sich auch parametrische Designs nutzen, bei denen Zusammenhänge zwischen festgelegten Parametern (z.B. Stimulusstärke) und dem BOLD-Signal getestet werden.

<sup>536</sup> Vgl. Jäncke, L., Lutz, K. (2005), S. 86-88

<sup>537</sup> Vgl. Aguirre, G.K., D'Esposito, M. (2000), S. 373

Schokolade auf den Preis oder die Marke Gewicht gelegt wird)<sup>538</sup> gefragt. Weiterhin erfolgt die Erhebung der gestützten Bekanntheit, Verwendung und Sympathie der 15 Marken<sup>539</sup> sowie die Erfassung des Favoriten, der zuletzt gekauften Marke und des dafür bezahlten Preises. Angaben zum Point-of-Purchase, dem Zweck und der Kauffrequenz werden im Anschluss daran festgehalten. Anschließend sollen die Probanden die 16 Eigenschaften den verschiedenen Marken zuordnen. Den Abschluss bilden die demographischen Angaben. Ferner findet die computergestützte aTPM-Abfrage statt, wobei die Abfrage auf 20 Kaufentscheidungen begrenzt wird, d. h. die Probanden mussten sich 20 Mal für einen Kauf oder Nicht-Kauf entscheiden. Die entsprechenden Preisszenarien wurden zu Beginn aufgrund der individuellen Preisspanne und Präferenzrangfolge gebildet. Den letzten Schritt bildet der Kauf von drei der 15 Marken am Kaufregal.

### 3.2.1.2 Home-Use-Phase – Fragebogen II

[Phase II]

In der zweiwöchigen Home-Use-Phase bewerten die Testpersonen anhand eines Fragebogens die vorgegebenen Eigenschaften der fünf Schokoladentafeln (drei gekaufte, zwei geschenkte) auf einer Skala von eins bis fünf.<sup>540</sup> Die gekauften und geschenkten Marken werden auf dem Fragebogen zusammen mit den Preisen vermerkt. Die Probanden können nunmehr eine Einstellung gegenüber beiden neuen Marken aufbauen. Dies gilt als notwendige Grundlage für die fMRT-Untersuchung.<sup>541</sup>

### 3.2.1.3 fMRT-Untersuchung

[Phase III]

Für die fMRT erfolgt zunächst die Vorbereitung der Probanden. Dazu wird eine Einwilligungserklärung benötigt und sämtliche (ferro-) magnetischen Materialien müssen abgenommen werden. Zusätzlich werden, aufgrund der lauten Geräusche, welche die Gradienten und Hochfrequenzfelder induzieren, Ohrstöpsel verteilt. Bevor die Probanden in die das Magnetfeld induzierende Röhre des MRT geschoben werden, erfolgt eine Fixierung des Kopfes mit Polstern, die innerhalb der Kopfspule um den Kopf drapiert werden. Dies dient der Reduktion von Bewegungen und der damit erfolgenden Veränderung der Kopflage, was zu Ergebnisverzerrungen führt. Basierend auf einer kurzen Vormessung (Prescan, 30 Sekunden) wird die korrekte Lage der Probanden geprüft. Danach folgt die räumlich hoch auflösende strukturelle Messung (Referenzscan) der anatomischen Kopf- und Gehirndaten mittels der MR-Konsole. Durch die Scans lässt sich eine

<sup>538</sup> Zur Sicherstellung, dass die Frage klar verstanden wird, wurde ein Beispiel vorgelesen: Was ist Ihnen wichtiger beim Kauf von Schokolade: Dass Sie ihre Lieblingsmarke zu bekommen, unabhängig davon, was dies kosten wird; oder ist es Ihnen wichtiger nicht mehr Geld zu investieren, als Sie Ihnen entweder wert ist oder sie geplant haben auszugeben?

<sup>539</sup> Rittersport, Jivara Lait, Lindt, Sarotti, Rotstern, K-Klassik, Hachez, Ja!, Mövenpick, Feodora, Marabou, Gubor, Alpia, Excelsior, Milka. Das Markenvisual befindet sich im Anhang D, D5-1, Anhang-Abb. 12, S. L

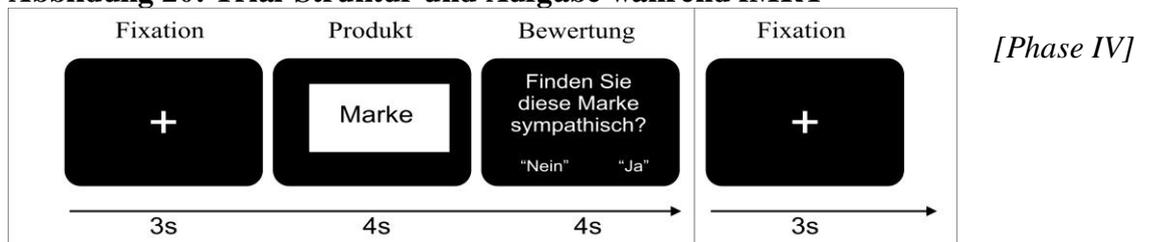
<sup>540</sup> Dabei entsprach ‚1‘ der Aussage „stimme voll und ganz zu“ und ‚5‘ „stimme überhaupt nicht zu“.

<sup>541</sup> Zur Einschätzung der Marken ist ein Mindestmaß an Vertrauen nötig, da nicht nur die äußeren Produktmerkmale, sondern auch gustatorische Eigenschaften als wichtig angesehen wurden.

detaillierte dreidimensionale anatomische Hirndarstellung generieren, die als Basis der funktionellen Messung dient.

Die funktionellen Messungen werden in vier Durchläufe á elf Minuten eingeteilt, um Pausen zu ermöglichen.<sup>542</sup> Diese Scans sind geringer räumlich auflösend, jedoch schneller als die anatomischen. Die Präsentation der Stimuli erfolgt in den vier Runs in unterschiedlicher Reihenfolge, um Ausstrahlungseffekte durch die Aufeinanderfolge der Marken zu kontrollieren. Die Stimuli wurden mittels eines LCD Projektors über einen Spiegel in das Sichtfeld des im Scanner liegenden Probanden reflektiert. Auf diese Weise sieht der Proband den gesamten Bildschirm des Rechners. Pro Block werden 59 Bilder der 15 Marken jeweils für vier Sekunden gezeigt. Danach erfolgt die Abfrage der Sympathiebewertung („Ist dir diese Marke sympathisch?“). Die Probanden können mittels elektronischer Maus mit „Ja“ (Links-Klick) oder „Nein“ (Rechts-Klick) reagieren. Die Zeit zwischen Fragestellung und Reaktion wird erfasst und ausgewertet. Das Ende jeder Stimulus-Frage-Sequenz bildet ein schwarzes Bild mit einem mittig abgebildeten weißen Fixationskreuz. Dieses dient als visueller Referenzreiz zur Kontrolle (jittered interstimulus interval), um die BOLD-Response auf Null zu bringen und Verzerrungen bei der nächsten Marke zu verhindern. Während die Probanden das Kreuz fixieren, werden neuronale Aktivierungen ausgelöst, die primären sensorischen Arealen zugeordnet und ex post mittels Subtraktion von denen, durch die Marken ausgelösten Aktivierungen getrennt werden. Die Struktur einer Reiz-Reaktions-Folge gibt Abbildung 20 wieder.

**Abbildung 20: Trial-Struktur und Aufgabe während fMRT**



### 3.2.1.4 Fragebogen III

Der Beginn bildet eine erneute Fragebogenabfrage, um Einstellungs- und Verhaltensänderungen aufzudecken. Hierzu wird inhaltlich der gleiche Fragebogen verwendet wie in Phase I. Im Unterschied zur ersten Abfrage sollen jedoch die Preise der im Realkauf gewählten und kostenlos erhaltenen Marken genannt werden. Ferner erfolgt die Itembewertung lediglich für die fünf Home-Use-Marken. Im Anschluss daran wird der NEO-FFI Test durchgeführt. Die Beurteilung der Items erfolgt auf Basis einer fünfstufi-

<sup>542</sup> Vor jedem Durchgang erfolgte eine Rückversicherung bei dem Probanden (via Sprechanlage) über dessen Zustand sowie zur Information über die folgenden Aufgaben und deren Dauer.

gen Rating-Skala<sup>543</sup>. Zum Abschluss der Phase wird der zweite Realkauf durchgeführt, wobei den Probanden das Geld nach dem Kauf zurückgegeben wird.

### 3.2.2 Verwendete Hilfsmittel und Experimentaufbau

**FMRT:** Die Messung wurde mit einem Siemens Magnetom Allegra MRT mit 3-Tesla Magnetstärke realisiert. Für das Experiment wurden Bilder der Marken angefertigt, die über einen Spiegel auf den Monitor über dem Kopf in das Blickfeld des Probanden rückprojiziert wurden. Die Messungen fanden im ZENIT<sup>544</sup>-Gebäude statt.

**Befragung:** Die eingesetzten Hilfsmittel sind analog zu denen der Vorstudie. So wurden zur visuellen Unterstützung eine Übersicht der experimentellen Stimuli sowie Preisschilder der Schokoladen für die Realkäufe angefertigt. Die Befragung, die Kaufsimulation und die Realkäufe fanden in einem für das Experiment präparierten Raum (Campus der Universität) statt. Als Entlohnung wurde ein Geldbetrag gezahlt.

**Software:** Das aTPM wurde computergestützt mittels der Software TP-Ques<sup>545</sup> durchgeführt. Die Auswertung erfolgte über *TpLog*. Zur Präsentation der Stimuli im MRT wurde die Software *Presentation* genutzt. Die Analyse der MR-Daten erfolgte mit *SPM* über *MatLab*. Die Fragebögen wurden mittels *SPSS* und *Excel* ausgewertet.

### 3.2.3 Pre-Tests

**fMRT:** Um das Design der Untersuchung, insbesondere die Stimulationsdatei, zu testen, erfolgte ein Pre-Test, der aus Zeit- und Praktikabilitätsgründen nicht die vollständige Abfrage aller Stimuli umfasste. Die Experiment-Phase (der funktionelle Scan) wurde auf 20 Minuten beschränkt. Als Proband wurde ein 25-jähriger, männlicher Student genutzt. Während die Abfrage als verständlich eingestuft wurde, ergaben sich nötige Modifikationen der Stimuli-Präsentation (Verkleinerung der Abbildungen, um Passgenauigkeit im Sichtfeld zu erzeugen, Änderung der Hintergrundfarbe).

**Schokoladenmarken:** Ein weiterer Pre-Test diente zur Sicherstellung, dass beide Neuprodukte (Marken: *Jivara Lait* und *Excelsior Dégustation*) unbekannt waren sowie geschmacklich als sehr edel respektive minderwertig wahrgenommen werden. Dazu wurden 14 Personen befragt.<sup>546</sup> Beide Marken waren allen Personen unbekannt, jedoch wurde der Geschmack von Excelsior als besser bewertet, als erhofft. Um sensorische Mängel zu erzeugen, wurde die Schokolade daher zunächst durch Wärmezufuhr angeschmolzen und im Anschluss durch Kältezufuhr wieder erhärtet. Dadurch wurde die Schokolade rissig und trocken. Zusammen mit dem niedrigen Preis, bewerten weitere 13

<sup>543</sup> „Starke Ablehnung“, „Ablehnung“, „Neutral“, „Zustimmung“, „Starke Zustimmung“

<sup>544</sup> Zentrum für Neurowissenschaftliche Innovation und Technologie, Campus der medizinischen Fakultät der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

<sup>545</sup> Die computergestützte Befragung wurde mit Hilfe des Programms TP-Ques durchgeführt, das eine Zusammenstellung von freier servergestützter Software ist.

<sup>546</sup> Mittel: 23,21 Jahre, Spannweite: 19-28 Jahre, S.D.: 2,81 Jahre, sieben Frauen

Personen<sup>547</sup> diese Marke nun als sehr schlecht. Jivara Lait wird zu 83 Prozent als edel und lecker, jedoch zu teuer bewertet, sodass der Preis auf 1,90 Euro reduziert wird. Die Marke bleibt die teuerste, ist aber „erschwinglich“.

### 3.2.4 Probanden

Bezüglich des Alters der Probanden zeigen diverse Studien, dass sich das Gehirn von jüngeren und älteren Personen funktional und physisch unterscheidet.<sup>548</sup> Daher wurde das Alter der Probanden für die Kontroll- und fMRT-Gruppe kontrolliert. Die Probanden sollen ein vergleichbares Alter aufweisen und sich weder untereinander noch zur Vorstudie unterscheiden. Es ergeben sich keine signifikanten Unterschiede zwischen beiden Gruppen der Hauptstudie sowie zwischen Haupt- und Vorstudie [U-Test<sup>549</sup>, 2-seitig,  $p > 0,05$ ], sodass ein altersbedingter störender Unterschied ausgeschlossen wird. Ferner wurden für die Hauptstudie 50 Probanden rekrutiert, von denen 14 zufällig für die fMRT-Untersuchung ausgewählt wurden.

**Kontrollgruppe ohne fMRT:** Zur Sicherstellung, dass die fMRT keine Auswirkungen auf die experimentellen Aufgaben hat,<sup>550</sup> wurden 36 Probanden als Kontrollgruppe eingesetzt. Diese nahmen an allen Aufgaben entsprechend des Modells, mit Ausnahme der fMRT, teil (Mittel: 23,8 Jahre, Spanne: 19-29 Jahre, S.D.: 2,3 Jahre, 18 Frauen).

**fMRT:** Für fMRTeSi wurden sieben männliche und weibliche Personen zufällig ausgewählt, wobei zwei weibliche Personen aus der Analyse ausgeschlossen werden mussten<sup>551</sup>, sodass sich die Analyse auf zwölf Probanden stützt. Das mittlere Alter entspricht 24,5 Jahre (Spanne: 21-31 Jahre, S.D.: 2,8 Jahre). Probanden mit visuellen Einschränkungen wurden ausgeschlossen, da die Stimuli als Bildprojektionen dargestellt wurden.

**Messung interpersoneller Differenzen:** Für die Studie zur Messung interpersoneller Differenzen erfolgte eine Trennung der Probanden in zwei Gruppen auf Basis ihres selbsteingeschätzten Preis- oder Markeninteresses. Inklusive der Kontrollgruppe kann die Quotenverteilung von je 50 Prozent erreicht werden. Diese Zuordnung ist unabhängig vom Geschlecht [ $\chi^2$ -Test, 2-seitig,  $p > 0,05$ ].

## 3.3 Datenerhebung mittels MRT

Nach einer fMRT-Messung müssen die Daten eine Vielzahl an Rechenschritten durchlaufen, bevor Aussagen über die durch die Stimuli induzierten neuronale Aktivierungen sowohl auf Individual- als auch auf Gruppenebene abgeleitet werden können. Die Da-

<sup>547</sup> mittleres Alter: 22 Jahre, Spannweite: 19-27 Jahre, S.D.: 2,64 Jahre, sechs Frauen

<sup>548</sup> Vgl. Carne, R.P. et al. (2006), S. 60-72; Lee, T.M. et al. (2006), S. 175

<sup>549</sup> Fehlende Normalverteilung Variable Alter [Kolmogrov-Smirnov-Test,  $p < 0,05$ ,  $H_0$ : normalverteilt].

<sup>550</sup> Bedingt unter anderem durch die ungewohnte Umgebung, die Enge der Röhre, die lauten Geräusche hervorgerufen durch die Gradienten sowie die anstrengende Untersuchung im MRT per se.

<sup>551</sup> Bei einer Person lagen unkorrigierbare Artefakte aufgrund zu starker Bewegungen während der fMRT-Messung vor. Die zweite Person wurde aufgrund von Tätowierungen ausgeschlossen.

tenvorbereitung wird mittels einer SPM<sup>552</sup> durchgeführt. Im Anschluss daran lassen sich sodann weiterführende statistische Analysen (SPSS, Excel) anwenden.

### 3.3.1 Terminologie

Zum leichteren Verständnis werden im Folgenden die wichtigsten Begriffe im Rahmen der Erhebung mittels fMRT kurz vorgestellt. Unter einer *Session* ist die Zeitspanne zu verstehen, in der sich der Proband im Scanner befindet. Ein *Run* ist davon eine Teileinheit, wobei eine Session mehrere Runs umfassen kann (in der vorliegenden Studie sind es vier Runs innerhalb einer Session). Ein Run umfasst eine *Sequenz* einer Messung. Die nächst kleineren Einheiten sind *Volumes*, die ein komplettes dreidimensionales Bild des Gehirns oder eines bestimmten Gehirnbereiches umfassen. Ein *Slice*, ist ein bestimmter Schnitt durch das Gehirn und letztlich ein *Voxel* (Volumenelement), der als Pixel bei Bildern mit drei- statt zweidimensionalen Koordinaten vorzustellen ist.

### 3.3.2 Datenerhebung und technischer Ablauf der Messung

Eine Messung in einem MRT für experimentelle Untersuchungen beträgt zumeist 60 bis 90 Minuten.<sup>553</sup> Die Messung beginnt mit einem vorbereitenden Scan (dem Prescan), welcher ein kurzer, gering auflösender Scan zur Prüfung der korrekten Lage des Patienten ist. Die Dauer beträgt zumeist weniger als eine Minute. Es folgt ein dreidimensionaler Scan (*strukturelle Messung*, Referenz-Scan), welcher räumlich hoch auflösend ist und eine detaillierte Darstellung der Anatomie des zu untersuchenden Bereiches (hier: Gehirn) liefert. Die Dauer beträgt zumeist zehn bis 15 Minuten. In dieser Phase erfolgt die Messung ohne eine spezifische Aufgabe. Dieser folgt die *funktionelle Messung*, welche einen schnellen, räumlich gering auflösenden Scan umfasst. Dies dient der Registrierung stoffwechselbedingter Unterschiede im untersuchten Gewebe. Die Dauer pro Scan kann sehr unterschiedlich sein. In den Scans erfolgt nunmehr die Darbietung eines wiederholten Reizes wie beispielweise in der vorliegenden Studie das Zeigen von Markenbildern.<sup>554</sup> Im Rahmen der Messung werden viele einzelne komplette Hirnaufnahmen generiert (200-1.500 Bilder, abh. von der Messdauer). Das niedrige Signal-Rausch-Verhältnis (Qualitätsmaß eines Nutzsignals, das von einem Rauschsignal überlagert wird), kann so verbessert werden.<sup>555</sup>

**In der Studie:** Das Experiment begann mit dem Pre-Scan (30s), gefolgt von dem strukturellen Scan (10min). Als Ergebnis folgt die dreidimensionale Darstellung des Gehirns auf dem Aufzeichnungsrechner. Das Experiment (funktionelle Messung) besteht aus vier Durchgängen pro Person (Dauer je elf Minuten). Vor den funktionellen Durchgängen

<sup>552</sup> Ein Überblick über mögliche Auswertungssoftware für fMRT-Daten gibt Anhang D, D-3, S. XLIII

<sup>553</sup> Vgl. Schilke, O., Reimann, M. (2007), S. 251

<sup>554</sup> Videobrillen, Spiegel, Kopfhörer ermöglichen die Darbietung visueller, akustischer, haptischer Reize.

<sup>555</sup> Vgl. Schilke, O., Reimann, M. (2007), S. 251

erfolgt für die anatomische Lokalisation der Probanden ein hochauflösender sagittaler<sup>556</sup> T1-gewichteter 3D-Scan (3D-SPGR, Wiederholungszeit (TR) =24ms, Echozeit (TE) =8ms). Während der funktionellen Messung werden T2 (transversale Relaxation)-gewichtete funktionelle Bilder mittels axialer EPI aufgenommen (TR=1.5s<sup>557</sup>, TE=30ms, flip angle=75 (Schichtanzahl: 26, Schichtdicke: 5mm). Die Voxel-Auflösung beträgt 3.5x3.5x5mm.<sup>558</sup> Über einen Run ergeben sich 455 Volumen pro Person. Die Stimuli werden auf einen Bildschirm an der Kopfspule über den Probanden rückwärtsprojektiert, sodass die Bilder über einen Spiegel zu sehen sind. Zur Vermeidung von Bewegungsartefakten werden Kissen zwischen Spule und Kopf platziert.

**Datenakquisition:** Die genutzte echoplanare Bildgebung ermöglicht eine schnelle Messung des Gehirns in wenigen Sekunden und ist besonders sensibel für Änderungen in der lokalen Suszeptibilität, verursacht durch Sauerstoffkonzentrationsänderungen des Blutes (BOLD). Da die Marken annahmegemäß nicht nur beim Zeigen des Bildes von vier Sekunden im Gehirn verarbeitet wird, sondern auch noch während der Sympathieabfrage wirkt, wurde das BOLD-Signal insgesamt über zehn Sekunden gemessen. Ziel sollte es dabei nicht sein, eine richtige oder falsche Antwort zu messen oder die Schnelligkeit der Antwort als Aspekt zu bewerten, sondern die Sympathiebewertung und die entsprechende neuronale Korrelation dazu im Gehirn zu erfassen. Das BOLD-Signal erreicht etwa nach vier Sekunden eine positive Signalintensität, nach sechs bis acht Sekunden ihr Maximum, bevor die Signalstärke wieder abfällt.

Verschiedene zeitliche und räumliche Auflösungen lassen sich bei MRT-Untersuchungen wählen. Beides steht jedoch in diametraler Beziehung zueinander, sodass bedacht werden sollte, dass mit einer besseren räumlichen eine geringere zeitliche Auflösung, bedingt durch eine verlängerte Messzeit, einhergeht.<sup>559</sup>

### 3.4 Datenauswertung

#### 3.4.1 Auswertung der Phasen I, II und IV

**Fragebogen Phase I, II, IV:** Die Datenauswertung des Fragebogens der Phase 1-3 der Hauptstudie erfolgte mittels SPSS und Excel analog zur Vorstudie. Ferner wurden die Kaufsimulationen mittels TP-log, SPSS und Excel ausgewertet und analysiert. Zur Prüfung der statistischen Unabhängigkeit nominalskaliertter Variablen wurde erneut der Chi-Quadrat-Test ( $\chi^2$ -Test) genutzt. Als signifikant wurden Ergebnisse bewertet, die ein Signifikanzniveau von  $\alpha = 0,05$  nicht überschreiten. Ferner wurde der Exakte Test nach Fisher in Fällen asymmetrischer Randverteilungen oder geringer Stichprobenumfänge

<sup>556</sup> Senkrecht zur Frontalachse des Menschen

<sup>557</sup> Dies bedeutet, dass alle 1,5 Sekunden ein Volume aufgezeichnet wurde.

<sup>558</sup> Voxel-Größe- EPI-Messungen: meist 3x3x4mm<sup>3</sup>, Wohlschläger, A, Kellerman, T, Hable, U. (2007), S. 134

<sup>559</sup> Vgl. Erb, M., Saur, R. (2007), S. 243

analog zur Vorstudie eingesetzt. Zur Überprüfung der statistischen Signifikanz metrisch skalierten Variablen wurde der Mittelwertvergleichstest (t-Test) oder bei nachweislich nicht normalverteilten Variablen der nonparametrische Mann-Whitney-U-Test genutzt.

**Auswertung des Persönlichkeitstests:** Die Datenauswertung erfolgte über die Berechnung von Mittelwerten für die fünf Dimensionen. Die Probanden erhalten für jede Dimension einen Messwert, der als Grundlage für die Interpretation der Persönlichkeitsmerkmale genutzt wird. Dazu wurden die Ergebnisse der Normstichprobe aus dem Manual des Fragebogens herangezogen, die in Tabelle 11 als Gesamtstichprobe zusammengefasst dargestellt sind.

**Tabelle 11: Normstichprobe des NEO-FFI**

Skala	Gesamt (n=2.112)		Männer (n=966)		Frauen (n=1.076)	
	Mittelwert	S.D.	Mittelwert	S.D.	Mittelwert	S.D.
<b>Neurotizismus</b>	1,84	0,70	1,66	0,67	1,99	0,59
<b>Extraversion</b>	2,36	0,75	2,34	0,56	2,39	0,58
<b>Offenheit f. Erfahrung</b>	2,71	0,52	2,65	0,53	2,75	0,51
<b>Verträglichkeit</b>	2,44	0,49	2,35	0,52	2,53	0,45
<b>Gewissenhaftigkeit</b>	2,53	0,63	2,56	0,62	2,53	0,64

Quelle: Borkenau, P., Ostendorf, F. (1993), S. 13

Zudem umfasst jede Merkmalsausprägung eine detaillierte Skalenbeschreibung (Skala: 0-4), welche die Merkmale als „gar nicht ausgeprägt“ bis „sehr stark ausgeprägt“ berücksichtigt.<sup>560</sup> Persönlichkeitsprofile auf Grundlage der Dimensionen können für jeden Probanden einzeln ermittelt werden.

### 3.4.2 Auswertung der Phase III - fMRT-Auswertung

Alle individuellen funktionalen Bilder wurden einer Vorkorrektur mittels Realignment, Normalisierung auf einen standardisierten anatomischen Raum (isotropisch, 3 mm Voxel) und Glättung mittels 6mm FWHM-Gauß-Kernel unterzogen.<sup>561</sup> Als Tiefpassfilter zur Beseitigung von Hochfrequenzrauschen wurde ein Gauß-Kernel mit 4.0 s (FWHM) verwendet. Zur Erfassung der hämodynamischen Reaktion wurde ein Block-Design angewandt, in dem die Stimuli für jeweils vier Sekunden gezeigt wurden (Boxcar-Design). Pro Durchgang wurden insgesamt 59 Bilder der 15 Marken projiziert. Nach jedem Bild erschien die Frage zur Sympathiebewertung der Marke.

Die Überprüfung der erhobenen Daten erfolgte mittels statistischer Kennwerte und Modelle hinsichtlich signifikanter Signalveränderungen in bestimmten Hirnarealen, die in Zusammenhang mit den präsentierten Stimuli stehen. Zur Datenauswertung lassen sich zum einen *Einzel- und Gruppenanalyse* unterscheiden, welche unterschiedlichen Vo-

<sup>560</sup> Vgl. Borkenau, P., Ostendorf, F. (1993), S. 13

<sup>561</sup> Vgl. Friston et al. (1995), S. 166-172.

raussetzungen unterliegen. Zum anderen lassen sich *modellfreie* und *modellbasierte Ansätze*<sup>562</sup> unterscheiden, wobei letzterer im Rahmen der Studie genutzt wird und daher Grundlage der folgenden Ausführungen ist.<sup>563</sup>

Nach Ablauf der Messungen stehen pro Person 455 Volumen zur Verfügung, aus denen mittels des verwendeten Allgemeinen Linearen Modells statistische Karten des Gehirns (Statistical Parametric Maps, SPM) berechnet werden. Diese Karten geben die Wahrscheinlichkeit über den Zusammenhang einer Hirnaktivierung für jeden Bildpunkt (Voxel) des Gehirns mit der durchgeführten Sympathiebewertung an. Für die gruppenbezogene Analyse (preis- vs. markenbewusste Probanden) werden die Einzel- zu Gruppen-SPM aggregiert. Auf Basis statistischer Tests (hier: t-Test) lassen sich Signifikanzniveaus für die einzelnen Aktivierungen berechnen. Die graphische Darstellung signifikanter Aktivierungen erfolgt durch eine farbliche Nuancierung bezogen auf eine dreidimensionale Darstellung eines anatomischen Referenzgehirns (Template)<sup>564</sup> sowie ein zweidimensionales „Glashirn“.

Neben einer Fixed-Effect-Analyse pro Proband (Vgl. Abschnitt 3.4.2.2) wurden die Daten mit einer Random-Effects-Analyse über alle Teilnehmer ausgewertet (Einstichproben t-Test). Als signifikante Aktivierungen wurden Hirnregionen angesehen, die ein Signifikanzniveau von  $\alpha = 0.001$  nicht überschreiten. Da die Studie gerichtete Hypothesen beinhaltet, wurde von einer Korrektur für multiple Vergleiche abgesehen.<sup>565</sup> Für die Auswertung der Bilder waren verschiedene Vorverarbeitungsschritte notwendig, auf die im Folgenden eingegangen wird.<sup>566</sup> Die Datenauswertung umfasste zwei Hauptschritte. Zuerst erfolgte die *Datenvorverarbeitung*, bestehend aus:

- (1) Räumliche Vorverarbeitung mit Bewegungskorrektur (Realignment)
- (2) Zeitliche Korrektur der Datenakquisition (slice time correction)
- (3) Transformation der EPI (Normalisierung) in einen Standardraum
- (4) Glättung der EPI (6mm für Einzel-, 9mm für Gruppenanalysen, Smoothing)

Der zweite Schritt umfasste die statistische Analyse (Modellspezifikation, Parameterschätzung), die in drei Schritten erfolgte: Erstellung der Design-Matrix des Allgemeinen Linearen Modells, voxelweise Parameterschätzung und Ergebnisdarstellung (SPM).

---

<sup>562</sup> Im Rahmen von modellfreien Ansätzen werden Klassifikation und Korrelationen angewandt.

<sup>563</sup> Vgl. Jäncke, L., Lutz, K. (2005), S. 108

<sup>564</sup> Vgl. Schilke, O., Reimann, M. (2007), S. 251

<sup>565</sup> Multiple Vergleiche sind problematisch, da das Gehirn aus vielen Voxeln, je nach Auflösung, besteht. Bei einer Auflösung von  $3 \times 3 \times 3 \text{ mm}^3$  sind es bspw. 30.000 Voxel. Statistische Tests müssen dann 30.000mal durchgeführt werden. Wird  $\alpha = 5\%$  festgelegt, muss mit 1.500 falsch-positiven Voxeln (inaktive Regionen werden als aktive angenommen, Alpha-Fehler) gerechnet werden. Auch der Beta-Fehler (aktive Regionen werden nicht erkannt) muss bedacht werden. Vgl. Wohlschläger, A., Kellerman, T., Hable, U. (2007), S. 137

<sup>566</sup> Für weitere Informationen zu SPM: <http://www.fil.ion.ucl.ac.uk/spm/>

### 3.4.2.1 Daten Pre-Processing

Kernschritte innerhalb der Rohdatenvorbereitung sind die Korrekturen von Bewegungsartefakten, die Anpassung an ein Standardgehirn sowie die räumliche Glättung der Daten. Dadurch lässt sich das Signal-Rausch-Verhältnis verbessern und Unterschiede in der gyralen Struktur der Individualgehirne ausgleichen. Eigens Letzteres ist für Gruppenanalysen notwendig. Hauptziele der Vorverarbeitung sind demnach<sup>567</sup>:

- (1) Reduktion von Streuungen in den Daten und Steigerung des Signal-Rausch-Verhältnisses (Signal-to-Noise-Ratio, SNR).
- (2) Vorbereitung der Daten für die anschließende statistische Analyse.

#### 1. Schritt: Bewegungskorrektur - Realignment

Für die Datenanalyse erfolgt zunächst eine Korrektur von Bewegungen, die während der Messung entstehen.<sup>568</sup> Methodisch wird dazu eines der ersten Bilder aus einem Run als Grundlage verwendet (hier: zehntes Bild als Referenz-Scan) und mit den restlichen Bildern der Zeitreihe mittels der Bestimmung der Abweichungsquadrate bezüglich der korrespondierenden Voxel zum Referenzbild verglichen. Die Abweichungen der Bilder vom Referenzbild werden mittels der Kleinst-Quadrate-Methode und einer räumlichen Transformation mit sechs Parametern bestimmt.<sup>569</sup> Drei Parameter stellen die linearen *Translationsbewegungen*<sup>570</sup> in alle drei Raumrichtungen [x, y, z] dar. Weitere drei Parameter dienen der Drehung um die drei Raumachsen. Die *Rotation* ermöglicht eine Neigung, Drehung und Scherung jedes Bildes, um sie an das Referenzbild anzupassen.

#### 2. Schritt: Zeitliche Korrektur der Schichtakquisition

Die Messung der Schichten erfolgt zeitlich aufeinanderfolgend. Zwischen der ersten gemessenen Schicht und der letzten gemessenen Schicht können Sekunden liegen. Daher kann eine zeitliche Korrektur der Schichterstellung genutzt werden. Da die vorliegende Studie mittels Block-Design erstellt wurde, kann darauf verzichtet werden.<sup>571</sup>

#### 3. Schritt: Normalisierung

Die Anatomie menschlicher Gehirne ist individuell unterschiedlich, sodass durch das SPM-Modul *Normalise* eine Standardisierung der individuellen Hirnanatomie auf einen standardisierten Raum notwendig ist. Dadurch werden die Strukturen der Hirnbilddaten

---

<sup>567</sup> Vgl. Huettel, S.A., Song, A.W., McCarthy, G. (2004), S. 253

<sup>568</sup> Bei der Standard-Voxel-Größe 3x3x4mm<sup>3</sup> führt eine Kopfbewegung von bspw. 3mm bereits dazu, dass ein Signal einem anderen Voxel zugerechnet wird. Vgl. Wohlschläger, A, Kellerman, T, Hable, U. (2007), S. 134

<sup>569</sup> Huettel, S.A., Song, A.W., McCarthy, G. (2004), S. 253

<sup>570</sup> Unter Translation ist die Parallelverschiebung der Voxel in alle drei Richtungen [Koordinaten: x;y;z] zu verstehen, wobei jeder Koordinatenpunkt in die selbe Richtung und um die selbe Strecke verschoben wird. Bezüglich der x-Achse werden rechts und links, für die y-Achse vor und zurück, die z-Achse Bewegungen nach oben und unten durchgeführt. Vgl. Jäncke, L., Lutz, K. (2005), S. 100

<sup>571</sup> Vgl. Jäncke, L., Lutz, K. (2005), S. 102

auf ein ideales „Durchschnitts-Gehirn“ (MNI-152<sup>572</sup>) transformiert. Somit liegen die gleichen anatomischen Strukturen immer an denselben Koordinaten. Dies dient dem Vergleich der Ergebnisse verschiedener Probanden und ermöglicht Gruppenanalysen. Zur Normalisierung gibt es verschiedene Möglichkeiten. Die hier verwendete ist die Normalisierung der funktionellen EPI an einem funktionellen Hirnbild (Source Image). Dazu wurde ein beliebiges Hirnbild ausgewählt (hier: zehntes Bild/Run), welches als Quelle zur Abschätzung der Wölbungsparameter der anderen Hirnbilder dient. Dadurch können Bildverzerrungen, die von der Feldstärke der Messesequenz, der Spulenform und der Kopfgröße der Probanden abhängig sind, korrigiert werden. Die Wölbungsparameter werden mittels SPM so geschätzt, dass eine Anpassung an die Schablone des Montreal Neurological Institute<sup>573</sup> erreicht wird (nichtlineare Raumtransformation).<sup>574</sup>

#### 4. Schritt: Smoothing

Durch das räumliche Glätten der im zweiten Schritt normalisierten EPI-Bilder werden die Signalsprünge innerhalb der Datensätze ‚ausgefaltet‘ und dadurch das Rauschen minimiert. Dadurch ist die statistische Analyse unabhängiger von der Lage und der Ausdehnung aktivierter Areale verschiedener Probanden möglich. Ziel ist es daher, das Verhältnis zwischen Signal und Rauschen zu verbessern und „echte“ Aktivierungen besser von Störsignalen abzugrenzen. Beim Glätten werden die Verknüpfungen eines Bildpunktes mit benachbarten Bildpunkten bewertet. Die Festlegung der Bewertung der Nachbarschaft erfolgt durch eine Filtermaske, die zur Spezifizierung der Halbwertsbreite einer Funktion (FWHM, Full Width at Half Maximum) dient. Unter dieser FWHM (mit Maximum  $f_{\max}$ ) ist die Differenz zwischen zwei benachbarten Argumenten  $x_1$  und  $x_2$  der Funktion zu verstehen, für welche die Funktionswerte auf die Hälfte des Maximums abgesunken sind. Die Bestimmung der FWHM erfolgt bei SPM für einen Gauß-Kernel.<sup>575</sup> Wird dieser Kernel zugrunde gelegt, folgt er dem Verlauf der Gaußschen Normalverteilungsfunktion und nimmt standardisiert einen Mittelwert von Null und S.D. von Eins an. Es erfolgt eine positive Gewichtung aller benachbarten Bildpunkte. Die Verwendung eines Kernels liegt in der Dreidimensionalität der Voxel begründet, sodass auch eine dreidimensionale Dichtefunktion zu berechnen ist. Die Wahl der Breite einer Kernel-Schätzung ist kritisch, da es bei falschen Werten zum ‚over- oder

<sup>572</sup> Das MNI Template wurde von dem Montreal Neurological Institut geschaffen und repräsentiert ein durchschnittliches Gehirn, welches aus mehreren MRT Scans zusammengestellt wurde.

<sup>573</sup> Diese Koordinaten sind nicht identisch mit denen des stereotaktischen Standardraums des Talairach-Tounoux-Atlases, sodass bei Koordinaten die Vorlage spezifiziert werden muss.

<sup>574</sup> Vgl. Jäncke, L., Lutz, K. (2005), S. 104; Wohlschläger, A, Kellerman, T, Hable, U. (2007), S. 137

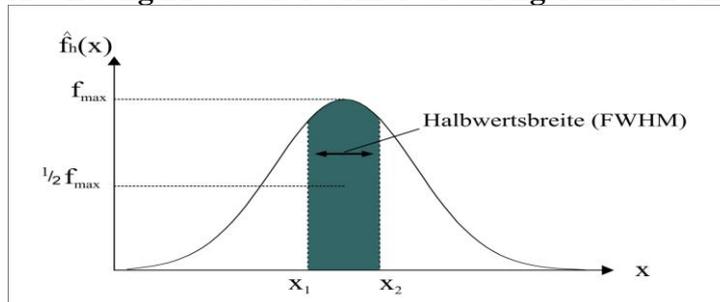
<sup>575</sup> Der Gauß-Kernel ist eine Möglichkeit einen Kernel zu wählen, ferner gibt es den Epanechnikov Kernel.

Die Kernel-Schätzung folgt dabei  $\hat{f}_h(x) = \frac{1}{nh} \sum_{t=1}^n k\left(\frac{x-x_t}{h}\right)$ , wobei  $h$  die Breite angibt (hier FWHM,

Gauß-Breite (hier 6mm) und  $k$  den Kerntyp (hier Gauß-Verteilung),  $x$  als zufällige Variable der Stichprobe,  $x_t \in X$ . Vgl. Davidson, R., MacKinnon, J.G. (2004), S.147, 679

undersmoothing' kommen kann.<sup>576</sup> Beim Smoothing mit SPM wird die FWHM unterstellt, welche die Breite des Kernels an der Hälfte des Maximums der Gauß-Funktion ist. Demnach gilt für die Gauß-Normalverteilungsfunktion, dass die Breite des Kernel als S.D. definiert ist. Der Kernel entspricht folglich  $\frac{1}{2} f_{\max}$ <sup>577</sup>. Bei der Schätzung werden nur Voxel berücksichtigt, die im Bereich von  $x_1 - x_2$  liegen.<sup>578</sup>

**Abbildung 21: Gauß-Normalverteilungsfunktion und Halbwertsbreite**



In Anlehnung an: Davidson, R., MacKinnon, J.G. (2004), S. 681

### 3.4.2.2 Datenanalyse und Statistik

Nach der Vorverarbeitung der funktionellen Hirndaten erfolgt die statistische Analyse.

**Modell:** Ziel der statistischen Auswertung ist die Lokalisation des neurophysiologischen Signals, um diesem anatomischen Funktionen zuordnen zu können. Die graphische Darstellung signifikanter Aktivierungen bedarf statistischer Methoden, wobei in der vorliegenden Studie parametrische Modelle<sup>579</sup> im Rahmen der Zeitreihenanalyse, basierend auf dem Allgemeinen Linearen Modell (ALM), angewandt wurden.

**Allgemeine Darstellung**<sup>580</sup>: Das ALM erklärt die Reaktions-Variable  $Y_j$  als lineare Kombination der erklärenden Variable sowie eines Fehlerterms und lässt sich wie folgt formal darstellen:

#### Formel 12: Allgemeines lineares Modell

$$Y_j = x_{j1}\beta_1 + \dots + x_{jl}\beta_l + \dots + x_{jL}\beta_L + \varepsilon_j \text{ bzw.}$$

mit  $Y_j$  = abhängige Variable, mit  $j=1, \dots, J$  als Index für die jeweilige Beobachtung,

$x_{jl}$  = Menge an Beobachtungen mit  $L (L < J)$  erklärenden Variablen, wobei  $l=1, \dots, L$  der Index für den jeweiligen Prädiktor darstellt

$\beta_l$  = unbekannte Parameter, geben Einfluss der jeweiligen Prädiktoren  $x_{ij}$  wieder

$\varepsilon_j$  = Fehlerterm (error term), unabhängig und gleichverteilt (independent and identical distributed, iid); Mittelwert Null, Varianz  $\sigma^2$  ( $\varepsilon_j \sim N(0, \sigma^2)$ )

<sup>576</sup> Vgl. ebenda, S. 679-680

<sup>577</sup> Funktion mit  $f_{\max}=0,6$  ergibt Kernel-Breite  $h=0,3$  auf der Y-Achse

<sup>578</sup> Voxel außerhalb dieses Bereiches werden als nicht signifikant verworfen.

<sup>579</sup> So lassen sich nichtparametrische Methoden und multivariate Analysemethoden nutzen. Lineare parametrische Ansätze zählen aber zu den häufigst verwendeten Analysemethoden. Vgl. Lange, N.(2000), S.305

<sup>580</sup> Die folgende Darstellung folgt weitestgehend Kiebel, S.J., Holmes, A.P. (2007), S. 101-105

$Y_j$  ist als Zufallsvariable zu verstehen und wird zur Modellierung vor der eigentlichen Erhebung als solche behandelt. Für die Prädiktoren  $x_{jl}$  gilt, dass für jede Beobachtung eine Menge an  $L$  ( $L < J$ ) zu erklärenden Variablen zur Verfügung steht, wobei  $l = 1, \dots, L$  der Index für den jeweiligen Prädiktor darstellt. Die unabhängigen Variablen  $x_{jl}$  können Kovariate<sup>581</sup> oder Dummy-Variablen sein.

**Matrizenform und OLS-Schätzer:** Aufgrund der Erhebungsart mittels fMRT liegen zur Analyse mehrere Zeitreihen pro Voxel pro Proband vor, sodass sich ein System von Gleichungen aufstellen lässt. Im Folgenden wird zudem auf die Matrizendarstellung des ALM und die Kleinst-Quadrate-Methode (*Ordinary Least Squares*, OLS) eingegangen. Wird Formel 12 in Matrizenform für jede Beobachtung  $j$  geschrieben, ergibt sich eine Menge an Gleichungen, die sich auch als Matrix für alle Beobachtung aufstellen lässt.

**Formel 13: Gleichungssystem und Matrix-Form des ALM**

a) Gleichungssystem

$$\begin{aligned} Y_1 &= x_{11}\beta_1 + \dots + x_{1l}\beta_l + \dots + x_{1L}\beta_L + \varepsilon_1 \\ \cdot & \quad \quad \quad \cdot & \quad \quad \quad \cdot \\ \cdot & \quad \quad \quad \cdot & \quad \quad \quad \cdot \\ Y_j &= x_{j1}\beta_1 + \dots + x_{jl}\beta_l + \dots + x_{jL}\beta_L + \varepsilon_j \\ \cdot & \quad \quad \quad \cdot & \quad \quad \quad \cdot \\ \cdot & \quad \quad \quad \cdot & \quad \quad \quad \cdot \\ Y_J &= x_{J1}\beta_1 + \dots + x_{Jl}\beta_l + \dots + x_{JL}\beta_L + \varepsilon_J \end{aligned}$$

b) Matrix-Form

$$\begin{pmatrix} Y_1 \\ \cdot \\ \cdot \\ Y_j \\ \cdot \\ \cdot \\ Y_J \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x_{11} & \dots & x_{1l} & \dots & x_{1L} \\ \cdot & & \cdot & & \cdot \\ \cdot & & \cdot & & \cdot \\ x_{j1} & \dots & x_{jl} & \dots & x_{jL} \\ \cdot & & \cdot & & \cdot \\ \cdot & & \cdot & & \cdot \\ x_{J1} & \dots & x_{Jl} & \dots & x_{JL} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \beta_1 \\ \cdot \\ \cdot \\ \beta_l \\ \cdot \\ \cdot \\ \beta_L \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \varepsilon_1 \\ \cdot \\ \cdot \\ \varepsilon_j \\ \cdot \\ \cdot \\ \varepsilon_J \end{pmatrix}$$

$Y$  ist der Spaltenvektor der Beobachtungen, der so viele Zeilen wie Beobachtungen  $j = 1, \dots, J$ . Die Design-Matrix  $X$  hat ebensoviele Zeilen wie Beobachtungen  $j = 1, \dots, J$  und Spalten wie unabhängige Variablen  $l = 1, \dots, L$  hat. Basierend auf der Modellierung erfolgt die Schätzung mittels Kleinst-Quadrate Methode.

**Parameterschätzung mittels OLS<sup>582</sup>:** Nach der Durchführung der Messung steht eine Vielzahl an Beobachtungswerten für die Zufallsvariable  $Y_j$  zur Verfügung, die im Folgenden daher mit  $y_j$  gekennzeichnet werden. Das Gleichungssystem lässt sich gut lösen, solange so viele unbekannte Parameter wie Gleichungen vorhanden sind. Dies trifft

<sup>581</sup> In Modellen mit kategorialen Variablen lassen sich zusätzlich metrische unabhängige Variablen einfügen (Kovariate), die nicht mit den kategorialen Variablen korrelieren dürfen. Zumeist werden Kovariate genutzt, um in faktoriellen Designs die Reststreuung (nicht erklärte Streuung durch die Faktoren) durch zusätzliche Variablen, die nicht im faktoriellen Design enthalten sind, jedoch einen vermuteten Einfluss auf die unabhängige Variable besitzen, zu minimieren. Vgl. Jansen, J., Laatz, W. (2003), S. 349, Backhaus, K. et al. (2008), S. 170

<sup>582</sup> nach Markoff ist die Methode der Kleinsten Quadrate ein „[...] Mittel, angenäherte Ergebnisse aus vielen Beobachtungen zu erhalten, mit Schätzung der Zuverlässigkeit dieser Ergebnisse“ Markoff, A.A: (1912), S. 201

im vorliegenden Fall nicht zu, da mehr Gleichungen  $J$  (Beobachtungen) als unbekannte Parameter  $L$  existieren ( $L < J$ ). Zur Lösung dieses Problems wird daher eine Methode angewandt, mittels derer die entsprechenden Parameter so geschätzt werden, dass sie sich möglichst gut an die beobachteten Daten anpassen. Das Ziel soll es demnach sein, die Parameterkoeffizienten  $\beta_i$  so zu schätzen, dass das ALM die beobachteten Werte  $y_j$  möglichst gut durch die unabhängigen Parameter  $x_{ji}$  erklärt werden können, oder anders ausgedrückt, dass der Fehlerterm  $\varepsilon_j$  möglichst minimal ist. An dieser Stelle wird auf die OLS zurückgegriffen. Die Anwendung wird im Folgenden kurz dargestellt. Der Zeilenvektor  $\hat{\beta} = [\hat{\beta}_1, \dots, \hat{\beta}_L]^T$  stellt den transponierten Spaltenvektor<sup>583</sup> der geschätzten Parameterkoeffizienten dar. Durch Multiplikation mit dem Parametervektor ergeben sich die durch das Modell geschätzten Werte  $\hat{Y}$ :

**Formel 14: Gleichung der geschätzten Beobachtungswerte**

$$\hat{Y} = [\hat{Y}_1, \dots, \hat{Y}_J]^T = X\hat{\beta} \quad \text{bei Beachtung des Fehlers } \varepsilon = [\varepsilon_1, \dots, \varepsilon_J]^T = Y - \hat{Y} = Y - X\hat{\beta}.$$

Die Summe der quadrierten Abweichung (Quadratsumme) des Fehlerterms ( $SS_{Res}$ ) ist die Summe der quadrierten Differenzen zwischen beobachteten  $Y_j$  und geschätzten Werten  $\hat{Y}$  und gibt die Güte der Schätzung bzw. die Anpassung der geschätzten Werte an die beobachteten Werte wieder. Die OLS-Schätzer sind Parameterschätzer, welche die Summe der quadrierten Abweichungen minimieren. Dies entspricht Formel 15.

**Formel 15: Quadratsumme des Fehlerterms**

$$SS_{Res} = \sum_{j=1}^J e_j^2 = e^T e \quad \text{mit } e = [e_1, \dots, e_J]^T \Rightarrow SS_{Res} = \sum_{j=1}^J (Y_j - x_{j1}\hat{\beta}_1 - \dots - x_{jL}\hat{\beta}_L)^2$$

Zur Auffindung der optimalen Parameter wird die erste Ableitung der Quadratsumme nach den Parameterschätzern genutzt, welche der folgenden Gleichung folgt:

**Formel 16: Ableitung der Quadratsumme des Fehlerterms**

$$\frac{\partial SS_{Res}}{\partial \hat{\beta}_i} = 2 \sum_{j=1}^J (-x_{ji})(Y_j - x_{j1}\hat{\beta}_1 - \dots - x_{jL}\hat{\beta}_L) = 0.$$

<sup>583</sup> Die Transponierung des Spaltenvektors ist notwendig, da eine Multiplikation zweier Matrizen (respektive eine Matrix und eines Vektor in diesem Fall) voraussetzt, dass eine Matrix so viele Spalten wie die zweite Matrix Zeilen hat. Ohne die Transponierung ließe sich die Multiplikation daher nicht realisieren.

<sup>584</sup> Die Multiplikation einer Matrix mit ihrer transponierten Matrix ergibt eine sogenannte Systemmatrix, die

lediglich zur Quadrierung der Matrixelemente führt, Beispiel:  $e^T e = \begin{pmatrix} 4 & 5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \\ 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 \cdot 3 + 5 \cdot 4 + 5 \cdot 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 16 & 25 \end{pmatrix}$ .

Dies entspricht geometrisch der Euklidischen Distanz

Formel 16 entspricht der  $l$ -ten Zeile von Formel 17, wobei  $\hat{\beta}$  den Vektor der OLS-Schätzer darstellt.

**Formel 17: Zusammenhang zwischen den Parametern**

$$X^T Y = (X^T X) \hat{\beta} \quad ^{585}$$

Die OLS-Schätzer entsprechen, gemäß dem Satz von Gauß-Markow, minimalvarianten linearen erwartungstreuen Schätzer (*best linear unbiased estimators*, BLUE<sup>586</sup>). Dies bedeutet, dass für alle geschätzten linearen Parameter die OLS-Schätzer die geringste Varianz aufweisen. Um Formel 17 nach  $\hat{\beta}$  auflösen und somit die OLS-Schätzer bestimmen zu können, muss mit der Inversen von  $X^T X$  multipliziert werden. Wenn  $X^T X$  invertierbar ist (die Design-Matrix  $X$  volle Ränge, also regulär, nicht singular ist<sup>587</sup>) entsprechen die OLS-Schätzer  $\hat{\beta}$  nach Multiplikation mit der Inversen Formel 18:

**Formel 18: Kleinst-Quadrate-Schätzer**

$$X^T Y = (X^T X) \hat{\beta} \quad | \quad (X^T X)^{-1} \rightarrow (X^T X)^{-1} X^T Y = (X^T X)^{-1} (X^T X) \hat{\beta} \rightarrow (X^T X)^{-1} X^T Y = \hat{\beta}$$

**Geometrische Darstellung:** Zum besseren Verständnis lässt sich der obige Zusammenhang in Form einer geometrischen Darstellung wiedergeben (Vgl. Abbildung 22). Der Spaltenvektor der beobachteten Werte  $Y$  entspricht einem Punkt im  $\mathbb{R}^J$ -dimensionalen Euklidischen Raum<sup>588</sup> (Vektorraum). Die Linearkombination von  $X$  und  $\hat{\beta}$  ergibt für ein bestimmtes  $\hat{\beta}$  in  $X\hat{\beta}$  einen Punkt in einem Unterraum von  $\mathbb{R}^J$  (dem  $X$ -Raum). Dieser  $X$ -Raum wird durch die Spalten der Design-Matrix  $X$  aufgespannt, wobei die Spalten  $J$ -Vektoren mit so vielen jeweils Zeilen wie Beobachtungen  $j = 1, \dots, J$  darstellen. Die Fehlerquadratsumme für die geschätzten  $\hat{\beta}$  entsprechen, wie bereits dargestellt, der Abweichung von  $X\hat{\beta}$  und  $Y$ . Demnach korrespondiert jedes geschätzte  $\hat{\beta}$  mit demjenigen Punkt im  $X$ -Raum, der möglichst nahe am jeweilig korrespondierenden  $Y$  liegt. Lotet man von  $Y$  in den  $X$ -Raum, trifft man den Punkt  $\hat{Y} = X\hat{\beta}$ . Für das Lot lässt sich die Projektionsmatrix definieren:

<sup>585</sup> Schreibweise entspricht Assoziativgesetz der Matrizenmultiplikation:  $X^T Y = (X^T X) \hat{\beta} \equiv X^T \underbrace{X \hat{\beta}}_{\equiv Y}$

<sup>586</sup> dies ist nur dann zulässig, wenn die Fehler nicht korreliert (keine Autokorrelation) sind, einen Erwartungswert von Null besitzen und Homoskedastizität (gleiche Varianz) vorliegt.

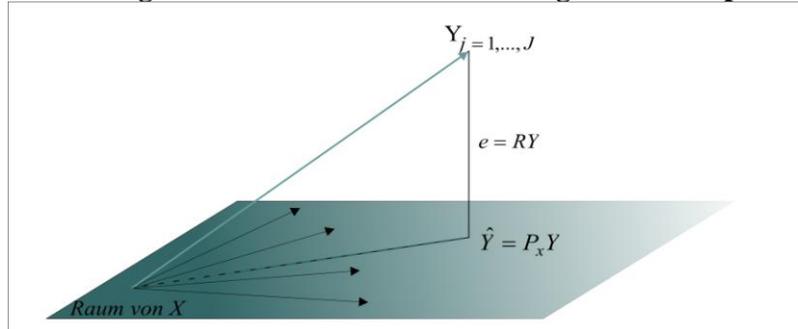
<sup>587</sup> Matrizen sind nur invertierbar, wenn sie volle Ränge aufweisen. Sie werden als reguläre Matrizen bezeichnet, andernfalls werden sie als singular bezeichnet und weisen weniger Ränge als Dimensionen auf, dies kann auch vorliegen, wenn die Spalten der Design-Matrix linear voneinander abhängig sind. Im Falle einer singularen Matrix lassen sich mehrere Lösungen für die KQ-Schätzer bestimmen indem, wie z.B. auch in der verwendeten Software, die Pseudoinverse (z.B. von Moore-Penrose) genutzt wird.

<sup>588</sup> Vgl. weiterführend z. B. Jänich, K. (2001), S. 477-514

$$\hat{\beta} = (X^T X)^{-1} X^T Y \mid \cdot X \rightarrow \underbrace{X \hat{\beta}}_{\hat{Y}} = X(X^T X)^{-1} X^T Y \rightarrow \hat{Y} = \underbrace{X(X^T X)^{-1} X^T}_{P_x} Y \rightarrow \hat{Y} = P_x Y$$

$P_x$  entspricht einer geometrischen Projektion in den X-Raum, wobei in Verbindung mit der Fehlerquadratsumme  $e$  in Matrixschreibform gilt:  $R = (E_J - P_x)$ . Umgeformt bedeutet dies:  $RY = e$  und  $R$  demnach eine Projektionsmatrix ist, welche orthogonal zum X-Raum verläuft. Graphisch lässt sich dies wie folgt darstellen:

**Abbildung 22: Geometrische Darstellung des Schätzproblems**



Hier zeigt sich, dass die geringste Distanz zwischen den Beobachtungswerten  $Y$  und den geschätzten Werten  $\hat{Y}$  sich aus der OLS-Schätzung dort ergibt, wo der geringste Abstand zwischen beiden Werten ist (gekennzeichnet durch  $e$ ).

### Zur Studie

Für die Untersuchungen der Hauptstudie werden die ALM im Folgenden aufgestellt. Das ALM erklärt die Reaktions-Variable  $Y_j$  (hier: hämodynamische Reaktion, BOLD-Signal) bezüglich der Linearkombination der jeweils beiden Prädiktoren und des Fehlerterms. Zugrunde liegt eine Zeitreihe mit  $N$  Beobachtungen:  $Y_1, \dots, Y_s, \dots, Y_N$ , die zum Zeitpunkt  $t_s$  in für einen Voxel erfasst wurden mit  $s = 1, \dots, N(455)$  als Scan-Nummer und  $\varepsilon_j$  als Fehlerterm.

### Formel 19: Allgemeines lineares Modell der Studie

$$Y_s = \beta_1 f^1(t_s) + \dots + \beta_l f^l(t_s) + \dots + \beta_L f^L(t_s) + \varepsilon_s$$

Die  $L$  Funktionen  $f^1(\cdot), \dots, f^L(\cdot)$  entsprechen den Regressoren ( $X$ ), deren Linearkombinationen den Raum der möglichen fMRT-Daten  $Y_j$  aufspannen. Für alle Zeitpunkte  $t_s$  mit  $s = 1, \dots, 455$  lässt sich Formel 19 als Gleichungssystem oder Matrix formulieren:

**Formel 20: Gleichungssystem II**

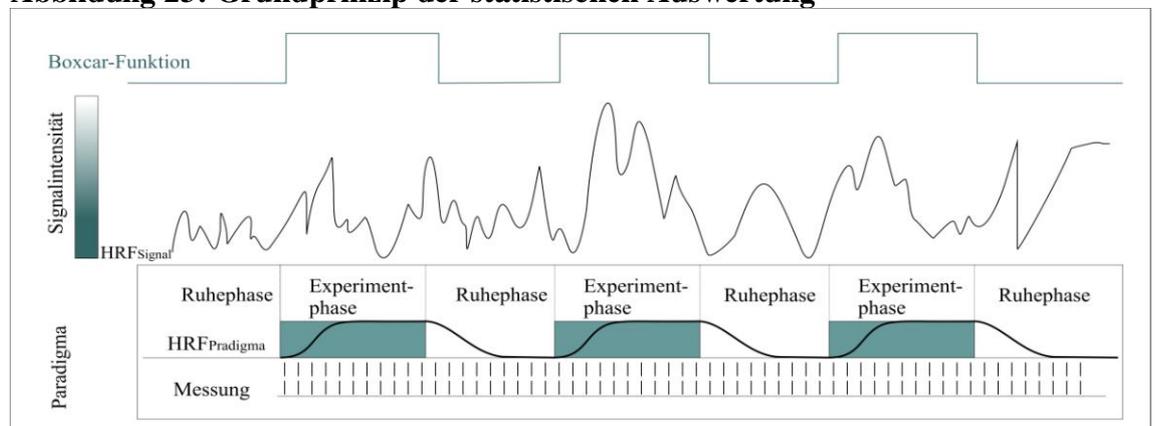
a) Gleichungssystem

$$\begin{aligned}
 Y_1 &= \beta_1 f^1(t_1) + \dots + \beta_l f^l(t_1) + \dots + \beta_L f^L(t_1) + \varepsilon_1 \\
 &\vdots \\
 Y_s &= \beta_1 f^1(t_s) + \dots + \beta_l f^l(t_s) + \dots + \beta_L f^L(t_s) + \varepsilon_s \\
 &\vdots \\
 Y_N &= \beta_1 f^1(t_N) + \dots + \beta_l f^l(t_N) + \dots + \beta_L f^L(t_N) + \varepsilon_N
 \end{aligned}$$

b) Matrix-Form

$$\begin{pmatrix} Y_1 \\ \vdots \\ Y_s \\ \vdots \\ Y_N \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} f^1(t_1) & \dots & f^l(t_1) & \dots & f^L(t_1) \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ f^1(t_s) & \dots & f^l(t_s) & \dots & f^L(t_s) \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ f^1(t_N) & \dots & f^l(t_N) & \dots & f^L(t_N) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \beta_1 \\ \vdots \\ \beta_l \\ \vdots \\ \beta_L \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \varepsilon_1 \\ \vdots \\ \varepsilon_s \\ \vdots \\ \varepsilon_N \end{pmatrix}$$

Die obige Matrix lässt sich vereinfacht im hier jeweils vorliegenden Fall mit zwei Prädiktoren auch als  $Y = X_1\beta_1 + X_2\beta_2 + \varepsilon$  schreiben, wobei  $X$  als Design-Matrix die Werte der stetigen Regressoren zum Zeitpunkt  $t_s$  einer fMRT-Zeitreihe darstellt. Die Spalten der Design-Matrix entsprechen daher den Regressoren, die den Raum der fMRT-Reaktionswerte des Experimentes spannen. Die abhängige Variable  $Y$  wird als lineare Kombination der unabhängigen Variablen  $X$  in einer Design-Matrix und einem Error-Term  $e$  mit bekannter Autokorrelation modelliert. Diese Autokorrelation liegt vor, da die Messreihen von jeweils einer Person stammen und eine Abhängigkeit aufgrund der recht langsamen hämodynamischen Reaktion vorliegt. Um diesem Problem zu begegnen, wird eine zeitliche Glättung<sup>589</sup> mittels Tiefpassfilter zur Beseitigung von Hochfrequenzrauschen genutzt. Dies vermindert die Korrelation der aufeinanderfolgenden Werte (Gauß-Kernel, 4 Sekunden). Mittels Hochpassfilter wurden Artefakte rausgerechnet, die unterhalb einer kritischen Grenze liegen. Das Grundprinzip der Auswertung besteht in einer Modellierung der Signalveränderung in den fMRT-Daten, die gemessen wurden. Dazu wird ein experimentelles Paradigma spezifiziert (hier Block-Design), welches linear modelliert wird. Diese Modell-Zeitreihe wird sodann mit den beobachteten Zeitreihen koreliert (Boxcar-Regressor) und die Abweichung zwischen Modell und tatsächlichem Signalverlauf bestimmt. Abbildung 23 zeigt diese Modellierung graphisch.

**Abbildung 23: Grundprinzip der statistischen Auswertung**

In Anlehnung an: Jäncke, L., Lutz, K. (2005), S. 109

<sup>589</sup>Vgl. Jäncke, L., Lutz, K. (2005), S. 110

Im Folgenden wird getestet, ob das Signal in einem Voxel signifikant von der experimentellen Bedingung hervorgerufen wurde. Mittels ALM werden die beobachteten Daten in durch das Modell erklärbares (Effektvarianz) und nichterklärbares Varianzanteile (Residualvarianz) zerlegt und verglichen. Je größer die Residuen sind, desto schlechter kann das Modell den Signalverlauf beschreiben.<sup>590</sup>

**Inferenzen:** Für jeden Probanden muß zunächst eine Einzelprobanden-Analyse über ein Fixed-Effect-Modell berechnet werden. Hierbei wird davon ausgegangen, dass es bei der Schätzung des mittleren (durchschnittlichen) Effekts nur einen wahren Effektwert gibt, da sämtliche Beobachtungen von einer Person stammen und die Heterogenität der beobachteten Werte zum Gesamteffekt beitragen. Diese Flexibilität hinsichtlich der individuellen Heterogenität ist an dieser Stelle von Vorteil, da es um die Einschätzung eines einzelnen Probanden geht. Durch den fehlenden Vergleich ist eine Inferenz für die Grundgesamtheit jedoch nicht möglich. Random-Effect-Modelle werden für die Gruppenanalysen (entweder alle Probanden oder ex post gebildete Gruppen wie in dieser Studie preis- und markenbewusste Probanden) genutzt, um die Verteilung von Effektwerten abhängig von der jeweiligen Person zu berücksichtigen. Wirkungsunterschiede gehen auf die Varianz zwischen den Individuen zurück.<sup>591</sup>

### Single-Subject Analyse (Einzelprobandenebene) - Fixed-Effect-Modell

Nach Analyse der ersten Ebene (Individualebene) lassen sich die ersten gewonnenen Ergebnisse weiter verwenden. Für Gruppenanalysen ist die Normalisierung notwendig. Vor der Gruppenanalyse werden zunächst für jeden Probanden zwei Prädiktoren auf Basis der individuellen Bewertung gebildet (sympathische, nichtsympathische Marken), auf deren Basis ein Block-Design (Boxcar-Regressor) für jeden Probanden berechnet wird. Das entsprechende Modell lautet:

#### Formel 21: Einzelprobandenebene

$$Y = X_1\beta_1 + X_2\beta_2 + \varepsilon$$

mit  $Y$  als abhängige Variable (BOLD-Signal),  $X_1$  und  $X_2$  als die beiden unabhängigen Variablen (1=sympathische Marken, like, 2=nichtsympathische Marken, dislike),  $\beta_l$  ist der jeweils korrespondierende Regressionskoeffizient zum Prädiktor  $X_l$  und  $\varepsilon_j$  entspricht dem Fehlerterm. Mittels OLS erfolgt die Schätzung über alle 455 Beobachtungen und

$$\text{zwei Regressoren pro Proband: } SS_{Res} = \sum_{j=1}^J (Y_j - x_{j1}\hat{\beta}_1 - \dots - x_{jL}\hat{\beta}_L)^2.$$

<sup>590</sup> Vgl. Jäncke, L., Lutz, K. (2005), S.108

<sup>591</sup> Vgl. Penny, W.D., Holmes, A.J. (2007), S. 156

Nach der Schätzung liegt für jeden Zeitpunkt ein geschätzter Parametervektor  $\hat{\beta}$  vor:

$$X^T X^{-1} X^T Y = \hat{\beta}.$$

Um im Weiteren zu analysieren, welcher der Prädiktoren oder Bedingungen (*like*, *dislike*) welchen Effekt bei den Probanden erzeugt, werden Kontraste<sup>592</sup> aufgestellt, die eine statistische Inferenz ermöglichen. Dazu lassen sich die Bedingungen miteinander addieren, voneinander subtrahieren oder separat betrachten.

Für das erste Modell der Einzelprobanden-Analyse wird nach neuronalen Korrelaten für sympathische oder nichtsympathische Marken gesucht. Daher werden die Konditionen voneinander subtrahiert, um zu prüfen, ob Aktivierungen für sympathische Marken nach Abzug von nicht sympathischen einen signifikanten spezifischen linearen Anstieg der Aktivierungen darstellen. Die Bedingungen *like* und *dislike* werden voneinander subtrahiert, was sich formal im ersten Kontrast ausdrückt. Im zweiten Schritt erfolgt die Subtraktion der zweiten Bedingung (*dislike*) von der ersten (*like*) und führt formal zum zweiten Kontrast. Um die  $\beta$ -Werte zu überprüfen, wird die Linearkombination von  $\lambda_1 \hat{\beta}_1 + \dots + \lambda_p \hat{\beta}_p = \lambda^T \hat{\beta}$  erzeugt, wobei der Spaltenvektor  $\lambda$  zur Multiplikation mit dem Parametervektor  $\beta$  vorher transponiert werden muss:  $\lambda_1^T = [\lambda_1, \dots, \lambda_p]$ .  $P$  entspricht der Anzahl an Parametern oder Regressoren in  $X$  (hier: *like*, *dislike*). Der Kontrastvektor lässt sich nutzen, wenn er als Linearkombination mit den Zeilen von  $X$  dargestellt werden kann und somit im  $X$ -Raum  $X^T$  liegt.

Für den ersten Kontrast gilt:  $\lambda_1^T = [1 \ -1] \rightarrow [1 \ -1] \hat{\beta}$ . Gesucht ist demnach die Signifikanz der Aktivierungen der *like*-Marken abzüglich der Aktivierungen der *dislike*-Marken. Diametral gilt für den zweiten Kontrast:  $\lambda_2^T = [-1 \ 1] \rightarrow [-1 \ 1] \hat{\beta}$ . Die Kontraste werden über Einstichproben-t-Tests ausgewertet.

### Formel 22: t-Statistik

$$t = \frac{\lambda^T \hat{\beta}}{SD(\lambda^T \hat{\beta})} \quad \text{mit} \quad \begin{array}{l} SD \text{ als Standardabweichung,} \\ \lambda \text{ als jeweiliger Kontrast} \\ t \text{ folgt approximativ der } t\text{-Verteilung} \end{array}$$

Die Ergebnisse der Analyse dienen nicht der statistische Inferenz auf die Population, da es sich jeweils nur um ein bestimmtes Gehirn handelt, nicht um die gemittelte Analyse mehrerer Probanden.

<sup>592</sup> Kontraste (lineare Verbindungen) dienen der Analyse und Überprüfung von (gerichteten) Hypothesen und ermöglichen es, einzelne Parameter zu untersuchen. Mittels t-Tests oder F-Test lässt sich die Nullhypothese untersuchen, ob im Falle des t-Tests bestimmte Linearkombinationen (Bedingung 1 minus 2) Null sind. Vgl. Friston, K. (2007), S. 17

### Multi-Subject Analyse (Gruppenebene) - Random-Effect-Modell

Nach Analyse auf Einzelprobandenebene lassen sich die Daten und aufgestellten Kontraste weiter für Gruppenanalysen verwenden. Für Gruppenanalysen ist jedoch eine Normalisierung notwendig. Mittels Random-Effect-Modell können alle Probanden gemeinsam oder definierte Gruppen analysiert werden. Die Auswertungen erfolgen mittels t-Statistik (Einstichproben-t-Test), um signifikante differentielle Aktivierungen gemäß der aufgestellten Bedingungen zu analysieren.

Wie in Teil C ausgeführt, sollen Hypothesen mittels der fRT-Daten überprüft werden:

**Hypothese 1** (Begeisterungs-/ Enttäuschungsreaktionen) wird im Folgenden nicht getestet, da die nötigen Reaktionen außerhalb des Scanners nicht aufkamen.

**In Hypothese 2** soll bewiesen werden, dass sympathische (like) Schokoladenmarken das Belohnungszentrum aktivieren, nichtsympathische (dislike) Schokoladenmarken nicht. Die Überprüfung erfolgt mittels Random-Effect-Modell und Einstichproben-t-Test. Als signifikant gilt ein Ergebnis, wenn der p-Wert ein Signifikanzniveau von  $\alpha = 0,001$  nicht überschreitet ( $p < \alpha$ ). Das Modell und die Kontrastgewichtungsvektoren folgen:  

$$Y_i = X_{j1}\beta_1 + X_{j2}\beta_2 + \varepsilon_j \text{ mit } \lambda_{1b}^T = \begin{bmatrix} -1 & \end{bmatrix} \text{ und } \lambda_{2b}^T = \begin{bmatrix} 1 & 1 \end{bmatrix}, \text{ mit } x_{jl} = \text{Prädiktoren}$$
( $l = 1, 2$ ; 1 = sympathische Marken, 2 nichtsympathische Marken).

#### 3.4.3 Auswertung interpersoneller Differenzen

**Preis-Markenbewusstsein:** Um zu untersuchen, ob das Preis-Markenbewusstsein einen differenzierten Einfluss auf die Kaufsimulation, die Realkäufe und speziell die neuronalen Aktivierungen hat, erfolgt eine Gruppeneinteilung. Als diskriminierende Variable zur Einteilung der Personen in die Gruppen - markenbewusst, preisbewusst - dient das selbstbestimmte Preis-Markenbewusstsein bezüglich Schokolade. Um die Reliabilität der individuellen Einschätzungen zu sichern, wird getestet, ob die Verschätzung eine kritische Schwelle nicht überschreitet, da das Preisbewusstsein abhängig ist von der Fähigkeit, Marktpreise korrekt zu erinnern.<sup>593</sup> Daher wird angenommen, dass preisbewusste Probanden eher den richtigen Preis einer gekauften Schokolade angeben als markenbewusste. Innerhalb des Fragebogens wird die zuletzt gekaufte Marke und der dafür gezahlte Preis erhoben. Die Differenzen werden aus dem genannten und dem realen Marktpreis der Marke zum Zeitpunkt ermittelt.

**fMRT-Daten:** Um regionale Unterschiede gemäß der neuronalen Aktivierungen zwischen preis- und markenbewussten Probanden zu eruieren, wird ein Random-Effect-Modell mit den selben Kontrasten und ein Zweistichproben-t-Test genutzt.

<sup>593</sup> Vgl. Monroe, K. (1973), S. 71; Gabor, A., Granger, C. (1961, S. 170-188

Zur Überprüfung der **Hypothesen 7 bis 9** (Preis-Markenbewusstsein) wird erneut eine Gruppenanalyse als Random-Effect-Modell und ein Einstichproben-t-Test zum Vergleich beider Gruppen genutzt. Da nicht die Unterschiede zwischen sympathischen und nichtsympathischen Marken als Prädiktor von Interesse war, sondern das jeweilige Preis-Markenbewusstsein, werden zwei neue Prädiktoren genutzt, wobei  $X_1$  für Markenbewusste Probanden gilt,  $X_2$  für Preisbewusste. Das Modell lautet folglich:

**Formel 23: Modell: Hypothese zum Preis-Markenbewusstsein**

$$Y_j = X_1\beta_1 + x_2\beta_2 + e_j$$

mit  $Y_j$  = hämodynamische Reaktion, für  $j = 1, \dots, 5460$  Beobachtungen (455 pro Proband, mit  $n=11$ )

$x_{ji}$  = Prädiktoren 1= Markenbewusste Probanden, 2 Preisbewusste Probanden)

$\beta_i$  = unbekannter Parameter, entsprechend des jeweiligen Prädiktors  $x_{ij}$

$\varepsilon_j$  = Fehlerterm (error term)

Die Kontrastvektoren entsprechen  $\lambda_{1c}^T = \begin{bmatrix} 0 \\ \dots \\ 1 \end{bmatrix}$  und  $\lambda_{2c}^T = \begin{bmatrix} 1 \\ \dots \\ 0 \end{bmatrix}$ . Da kein neuronales Korrelat für „Preis-Markenbewusstsein“ gesucht wird (begründet durch geringen Stichprobenumfang je Gruppe), interessiert hier primär, in welchen neuronalen Arealen erstere Aktivierungen bei sympathischen oder unsympathischen Marken zeigen und vice versa letztere. Dazu werden jeweils separat lediglich die Scans für sympathische Marken isoliert nach dem Preis-Markenbewusstsein untersucht und gegeneinander getestet.

### 3.5 Ergebnisse

#### 3.5.1 Ergebnisse Phase I

##### 3.5.1.1 Fragebogen I Phase I

Es existieren keine signifikanten Unterschiede zwischen MRT- und Kontrollgruppe, sodass eine Vergleichbarkeit gewährleistet wird [U-Test, 1-seitig,  $p > 0,05$ ].

**Sample-Konfiguration:** Die 48 Probanden teilen sich in 23 Frauen und 25 Männer auf. Jeweils 18 männliche und weibliche Personen führten die Untersuchung ohne die fMRT durch (Mittel:  $\approx 24$  Jahre, Spanne: 19-29 Jahre, S.D.: 2,3 Jahre). Zwölf Personen (Mittel: 24,5 Jahre, Spanne: 21-31 Jahre, S.D.: 2,8 Jahre) wurden zufällig für die fMRT-Messung ausgewählt. Für die Quotenmerkmale (Preis-Markenbewusstsein, Geschlecht) wird eine annähernde Gleichverteilung (Besserung zur Vorstudie) erzielt (Tabelle 12).

**Tabelle 12: Quotenverteilung Hauptstudie Phase I**

Geschlecht	Preis-Markenbewusstsein		Total
	preisbewusst	markenbewusst	
weiblich	12	11	<b>23</b>
männlich	13	12	<b>25</b>
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>23</b>	<b>48</b>

### **Kaufverhalten**

<sup>594</sup>*Kaufort:* Der Point-of-Purchase ist zu  $\approx 83$  Prozent der Supermarkt, sodass alle Probanden ein annähernd gleiches Preiswissen haben müssten.<sup>595</sup> Geschlechtsspezifische Unterschiede können nicht nachgewiesen werden, jedoch treten altersbedingte Differenzen auf. Die „Jüngeren“ (bis 24 Jahre) kaufen signifikant häufiger im Discounter als statistisch zu erwarten gewesen wäre [ $\chi^2$ -Test: 6,3;  $p=0,03$ ].

*Kaufzweck:* Als Zweck des Schokoladeneinkaufs wird mit  $\approx 85$  Prozent der „Snack für zwischendurch“ benannt, gefolgt von „besonderen Anlässen“ ( $\approx 48$  Prozent) und „für den Abend“ ( $\approx 44$  Prozent).<sup>596</sup> Unterschiede der Kaufintension lassen sich für die Variable Geschlecht ermitteln: Frauen kaufen Schokolade signifikant eher als statistisch zu erwarten wäre für Freunde, Männer für einen „besonderen Anlass“.<sup>597</sup>

*Kauffrequenz:* Als Kaufhäufigkeit wird von  $\approx 40$  Prozent der Befragten „ein bis zweimal Mal pro Woche“ (heavy buyer) und von  $\approx 42$  Prozent mindestens einmal im Monat (medium buyer) angegeben. Geschlechtsspezifische Unterschiede können nachgewiesen werden, da Frauen eher „heavy buyer“, Männer eher „medium buyer“ sind.<sup>598</sup>

### **Markenbewertungen**

*Markenbekanntheit:* Milka und Lindt erreichen eine gestützte Markenbekanntheit von 100 Prozent. Weiterhin sehr bekannt sind Alpia und Rittersport (beide  $\approx 98$  Prozent) sowie Sarotti ( $\approx 92$  Prozent). Ja!, K-Classic und Hachez erreichen eine Bekanntheit von über 50 Prozent. Die Testprodukte (Jivara Lait, Excelsior) sind zum Zeitpunkt der Befragung allen Probanden unbekannt. Signifikante Unterschiede entsprechend der Bekanntheit und den demographischen- und Quotierungsvariablen ergeben sich wie folgt: „Jüngere“ (<24 Jahre) kennen K-Classic und Mövenpick eher<sup>599</sup>, während den „Älteren“ Hachez und Feodora eher bekannt sind<sup>600</sup>. Geschlechtsbedingte Unterschiede ergeben sich für die Marke K-Classic, die eher Frauen kennen.<sup>601</sup> Beim Preis-Markenbewusstsein zeigt sich, dass Markenbewusste eher Sarotti und Marabou kennen.<sup>602</sup>

<sup>594</sup> Sofern nicht anders ausgewiesen erfolgen die statistischen Auswertungen mittels Chi-Quadrat-Test (1-seitig) und Exakter Test nach Fisher (2-seitig);  $\alpha = 5\%$ , significant, wenn  $p \leq 0,05$ .

<sup>595</sup> Ist der Point-of-Purchase eher die Tankstelle oder ein Automat, unterscheiden sich die Preise stärker zu Supermärkten oder Discountern.

<sup>596</sup> Unter den sonstigen Nennungen geben  $\approx 11$  Prozent an, Schokolade zur Prüfungszeit zu benötigen.

<sup>597</sup> Kaufgrund: Frauen -  $\chi^2$ -Test: 14,5;  $p=0,00$ , Männer -  $\chi^2$ -Test: 1,1;  $p=0,001$

<sup>598</sup> [Exakter Test nach Fisher: 17,3;  $p=0,00$ ] Dies deckt sich mit einer Konsumentenbefragung, laut der Frauen öfter zu Schokolade greifen, Vgl. Visa Europe (2006); (18.06.07)

<sup>599</sup>  $\chi^2$ -Test: 9,9;  $p=0,002$  bzw.  $\chi^2$ -Test: 5,1;  $p=0,02$

<sup>600</sup>  $\chi^2$ -Test: 10,9;  $p=0,001$ ;  $\chi^2$ -Test: 5,11,  $p=0,03$

<sup>601</sup>  $\chi^2$ -Test: 4,2;  $p=0,04$

<sup>602</sup>  $\chi^2$ -Test: 5,6;  $p=0,03$ ;  $\chi^2$ -Test: 5,3;  $p=0,02$

*Markenverwendung:* Milka, Rittersport, Lindt, Sarotti und Alpia haben neben hohen Bekanntheitswerten auch die höchsten Verwendungsraten. Die Billig-Marken (K-Classic, Ja!) werden von  $\approx 66$  Prozent der Befragten genannt. Die höhere Bekanntheit von K-Classic bei den „Jüngeren“ spiegelt sich auch in einer höheren Verwendung wider, gleiches gilt für Ja!.<sup>603</sup> Frauen verwenden eher Lindt, Hachez und Marabou als Männer.<sup>604</sup> Ferner konsumieren Preisbewusste Feodora eher als Markenbewusste.<sup>605</sup>

*Markensympathie:* Bis auf die Marke Alpia korreliert die Verwendung der Marken stark mit deren Sympathiebewertung [Bravais-Pearson-Korrelation, 2-seitig,  $r=0,73$ ,  $p=0,00$ ]. „Jüngere“ bewerten Sarotti und Mövenpick sympathischer,<sup>606</sup> bei Frauen gilt dies im Gegensatz zu Männern für Rittersport.<sup>607</sup> Für das Preis-Markenbewusstsein ergibt sich, dass preisbewusste Probanden die teureren Marken Hachez, Mövenpick und Gubor sympathischer bewerten als markenbewusste Probanden.<sup>608</sup>

*Lieblingsmarke:* Die häufigste Lieblingsmarke ist Milka ( $\approx 54$  Prozent). Signifikante Unterschiede ergeben sich nur für die Variable Preis-Markenbewusstsein. Markenbewusste bevorzugen eher Rittersport und Preisbewusste präferieren Alpia.<sup>609</sup>

*Letztkauf-Marke/-preis:* Es werden vier Marken als Letztkauf angegeben (Alpia, Rittersport, Lindt, Milka), wobei Milka mit  $\approx 45$  Prozent am häufigsten genannt wird. Unterschiede ergeben sich hinsichtlich der Alterskategorien („Jüngere“ geben eher Alpia als Letztkauf-Marke an) und des Preis-Markenbewusstseins (Markenbewusste wählen eher Rittersport, Preisbewusste eher Lindt).<sup>610</sup>

Zur Ermittlung der Preiskenntnis wird auf Formel 8 zurückgegriffen. Einen Überblick über die Preisverschätzung gibt Tabelle 13. Rund 70 Prozent der Käufer überschätzen den tatsächlichen Marktpreis um mehr als zehn Cent. Preisbewusste verschätzen sich signifikant weniger. Käufer der Marke Milka oder Alpia verschätzen sich stärker als die von Lindt [U-Test: 26,5 bzw. 12; 1-seitig,  $p=0,04$ ]. Dies wird nochmals differenziert gemäß einer Dreiteilung der Marken in die Realpreis-Klassen „billig“, „mittel“ und „teuer“<sup>611</sup> untersucht. Dabei zeigen sich nunmehr zwar Unterschiede, diese sind jedoch nicht signifikant [U-Test;  $p>0,05$ ].

<sup>603</sup> K-Classic:  $\chi^2$ -Test: 9,7;  $p=0,001$ , Ja!:  $\chi^2$ -Test: 7,8;  $p=0,004$

<sup>604</sup> Lindt:  $\chi^2$ -Test: 10;  $p=0,002$ ; Hachez:  $\chi^2$ -Test: 5,6;  $p=0,02$ ; Marabou:  $\chi^2$ -Test: 4,7,  $p=0,05$

<sup>605</sup>  $\chi^2$ -Test: 5,9;  $p=0,02$

<sup>606</sup>  $\chi^2$ -Test: 10,6;  $p=0,002$ ;  $\chi^2$ -Test: 7,8;  $p=0,00$

<sup>607</sup>  $\chi^2$ -Test: 3,9;  $p=0,05$

<sup>608</sup>  $\chi^2$ -Test: 12,3;  $p=0,00$ ;  $\chi^2$ -Test: 4,9;  $p=0,03$ ;  $\chi^2$ -Test: 9,2;  $p=0,00$

<sup>609</sup> Exakter Test nach Fisher: 18,5; 1-seitig,  $p=0,00$

<sup>610</sup> Alter: Exakter Test nach Fisher: 10,4;  $p=0,00$ , PMB: Exakter Test nach Fisher: 1-seitig, 16,2;  $p=0,00$

<sup>611</sup> Billig = bis 0,61, Alpia; Euro, „Mittel“ = bis 0,99 Euro, Rittersport und Milka, „teuer“ = ab 1,00, Lindt

**Tabelle 13: Deskriptive Statistik zur Preisverschätzung - Hauptstudie**

	N	Maximum	Minimum	Mittelwert	S.D.
Preisverschätzung <sub>total</sub>	n=47 <sup>612</sup>	1,05	-0,11	0,31	0,32
Preisverschätzung nach Geschlecht <sup>*</sup>	Frauen [22]	0,89	-0,11	0,25	0,28
	Männer [25]	1,05	-0,10	0,38	0,34
Preisverschätzung nach Altersklasse <sup>**</sup>	21-24Jahre [30]	1,05	-0,11	0,29	0,32
	ab 25 Jahre [17]	0,90	-0,06	0,35	0,33
Preisverschätzung nach Gruppe <sub>MRT</sub> <sup>***</sup>	MRT [n=12]	1,05	0,06	0,45	0,39
	Kontroll [n=35]	1,05	0,11	0,31	0,37
Preisverschätzung nach Gruppe <sub>PMB</sub> <sup>****</sup>	preisb. [n=25]	0,60	-0,11	0,19	0,22
	markenb. [n=23]	1,05	-0,06	0,41	0,35
	Milka [21]	0,90	-0,10	0,36	0,33
Preisverschätzung nach Letztkauf-Marke <sup>*****</sup>	Rittersport [9]	0,89	-0,06	0,42	0,31
	Lindt [6]	0,60	-0,11	0,10	0,25
	Alpia [11]	1,05	-0,04	0,27	0,31

\* Kein signifikanter Unterschied bzgl. Geschlecht und Preisverschätzung [U-Test,  $p > 0,05$ ].

\*\* Kein signifikanter Unterschied zwischen Altersklasse und Preisverschätzung [U-Test,  $p > 0,05$ ].

\*\*\* Kein signifikanter Unterschied zwischen Gruppe<sub>MRT</sub> und Preisverschätzung [U-Test,  $p > 0,05$ ].

\*\*\*\* Signifikanter Unterschied zwischen Gruppe<sub>PMB</sub> und Preisverschätzung [U-Test: 165,  $p = 0,018$ ].

\*\*\*\*\* Signifikanter Unterschied zwischen Marke und Preisverschätzung [U-Test,  $p < 0,05$ ].

Die Markenbewertungen zeigen eine Konsistenz der Antworten. So korrelieren die Angaben zur Bekanntheit und Verwendung<sup>613</sup> sowie die Sympathie einer Marke mit deren Bekanntheit und Verwendung<sup>614</sup>. Ebenso besteht eine signifikante Beziehung zwischen der zuletzt gekauften Marke und der Lieblingsmarke.<sup>615</sup>

**Bewertungen und Wichtigkeiten der Eigenschaften:** Wichtige Eigenschaften beim Kauf von Schokolade sind die Qualität und der schokoladige Geschmack (je 17 Prozent) sowie das Preis-Leistungsverhältnis (21 Prozent). Signifikante Unterschiede entsprechend der Wichtigkeiten der einzelnen Attribute ergeben sich für die folgenden Variablen. Preisbewusste benennen eher den schokoladigen Geschmack und das Preis-Leistungsverhältnis, während Markenbewusste Wert auf eine gute Verpackung legen.<sup>616</sup> Frauen ist die Verpackung und das „die Marke hält, was sie verspricht“ wichtiger.<sup>617</sup> Jüngere empfinden die Konsistenz, Ältere die Schokoladigkeit wichtiger.<sup>618</sup>

Auf Basis einer **faktoriellen Positionierungsanalyse** der Marken über die abgefragten Attribute zeigt sich, dass Milka und Rittersport als ähnlich, speziell bei emotionalen Attributen wie Sympathie, Lecker aber auch Preisleistungsrelation, wahrgenommen werden. Lindt dagegen wird von allen Marken deutlich im Bereich von Qualität, Kompetenz und Aussehen eingeordnet. (Vgl. die Ergebnisse en Detail: Anhang D-2, S. XXXIX)

<sup>612</sup> Eine Person gab keine Preise an und wurde daher in die Berechnung nicht eingeschlossen.

<sup>613</sup> Bravais-Pearson-Korrelation, 2-seitig,  $r=0,93$ ,  $p=0,00$

<sup>614</sup> Bravais-Pearson-Korrelation, 2-seitig,  $r=0,83$ / $r=0,90$ ,  $p=0,00$

<sup>615</sup> Bravais-Pearson-Korrelation, 2-seitig,  $r=0,93$ ,  $p=0,00$

<sup>616</sup> Exakter Test nach Fisher: 11,9; 1-seitig,  $p=0,03$

<sup>617</sup> Exakter Test nach Fisher: 19,4; 2-seitig,  $p=0,01$

<sup>618</sup> Exakter Test nach Fisher: 23,6; 2-seitig,  $p=0,00$

### 3.5.1.2 aTPM I Phase I

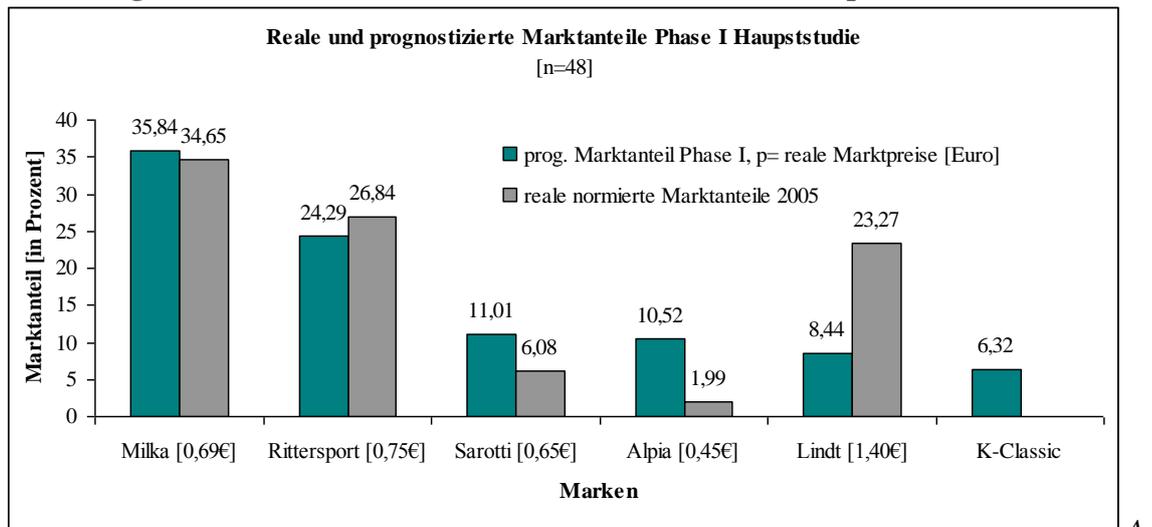
Das Choice Set innerhalb des aTPM besteht zumeist aus vier Marken (mit Nobuy-Option fünf Marken). Signifikante Unterschiede zwischen MRT- und Kontrollgruppe ergeben sich nicht [U-Test, 2-seitig,  $p > 0,05$ ].

**Allgemeine Modellparameter:** Es wurden 20 Kaufentscheidungen pro Person getroffen, was bei 48 Probanden 960 Kaufentscheidungen entspricht. Mit einem mittleren Konsistenzwert von 1,5 kann von stochastischem Verhalten der Probanden gesprochen werden. Es liegt eine Trefferrate von  $\approx 76$  Prozent vor bzw. eine Fehlklassifikation von  $\approx 24$  Prozent. Die deskriptive Statistik der Modellparameter wird zusammen mit denen aus Phase IV in Tabelle 17 gezeigt.<sup>619</sup>

**Nutzenwerte:** Über alle Personen hat Milka den höchsten monetären Nutzenwert (1,49 Euro), gefolgt von Lindt und Rittersport (1,29; 1,28 Euro). Die Nutzenwerte der ersten Phase werden aufgrund der marginalen Abweichung zur Phase IV zusammen in Tabelle 18 dargestellt.

**Marktanteilsprognose:** Die Prognose der Marktanteile erfolgt über die Aggregation der individuellen Kaufwahrscheinlichkeiten über alle Probanden (Vgl. Abbildung 24).

**Abbildung 24: Marktanteile der ersten Kaufsimulation – Hauptstudie Phase I**



*usgewählte Marken mit einem prognostizierten Marktanteil von mindestens fünf Prozent*

Bei einem realen Marktpreis von 0,69 Euro erhält Milka in der Stichprobe den höchsten Marktanteil ( $\approx 36$  Prozent), gefolgt von Rittersport ( $\approx 25$  Prozent).

Der ‚Fit‘ zwischen prognostizierten und realen Marktanteilen mittels Bravais-Pearson-Korrelation (Vgl. Formel 10) zeigt einen signifikant positiven Zusammenhang [ $r=0,86$ , 2-seitig,  $p=0,006$ ]. Die Abweichung zwischen den prognostizierten und den realen

Marktanteilen (Formel 11) beträgt  $\sum_{a=1}^A (e_a)^2 = 405,40$ .

<sup>619</sup> I-Con=1 intransitives, I-Con=2 inkonsistentes Verhalten, Erichson, B. (2005), S. 46

### 3.5.1.3 Realkauf I Phase I

Im Rahmen des ersten Realkaufs sollten drei der 15 präsentierten Marken vom eigenen Geld zu den realen Marktpreisen gekauft werden. Aufgrund dessen zeigt sich, dass viele Probanden neben der Lieblingsmarke nun die sonst weniger gekauften Marken mit zumindest einer Wahl bedachten (Variety Seeking, analog Vorstudie). Lieblingsmarken des ersten Realkaufs der Hauptstudie sind Milka mit 18 Prozent, gefolgt von Sarotti (17 Prozent) sowie Alpia und Rittersport (beide 15 Prozent). Die eher teuren Marken (Gubor, Hachez, Marabou, Mövenpick und Jivara Lait), nehmen zusammen einen Marktanteil von zehn Prozent ein, obwohl kein Rabatt gewährt wurde. Die Kontrolle der Konvergenz der geschätzten Nutzenwerte (aTPM) mit dem Realkauf zeigt, dass zu 48 Prozent die Marke mit dem höchsten Nutzenwert gekauft wurde. Die im Realkauf gewählte Marke und die zuvor angegebenen Markenbewertungen korrelieren durchweg signifikant miteinander. So lässt sich exemplarisch ein signifikanter positiver linearer Zusammenhang zwischen der Lieblings- und der Realkaufmarke feststellen.<sup>620</sup> Die weiteren Zusammenhänge gibt Tabelle 14 wieder.

**Tabelle 14: Korrelationsanalyse der Markenwertungen und des Realkaufs**

	Bekanntheit	Verwendung	Sympathie	Favorit	Letztkauf
Bekanntheit	1	0,93**	0,83**	0,52 *	0,66**
Verwendung	0,93**	1	0,90**	0,67**	0,80**
Sympathie	0,83**	0,90**	1	0,73**	0,79**
Favorit	0,52 *	0,63**	0,73**	1	0,93**
Letztkauf	0,66**	0,83**	0,79**	0,93**	1
Realkauf	0,79**	0,92**	0,92**	0,70**	0,77**

\* Korrelation ist auf dem Niveau  $\alpha = 0,05$  (2-seitig) respektive \*\*  $\alpha = 0,01$  (2-seitig) signifikant.

Die hohe Korrelation zwischen *Realkauf* und *Sympathie* ist an dieser Stelle von besonderer Relevanz: Im fMRT-Untersuchungsdesign wird zugrunde gelegt, dass die *Sympathie gegenüber einer Marke ein Antezedens der Wahl dieser Marke* ist. Dieser logische Zusammenhang sollte vorab auch in den Fragebögen überprüft werden, um sicher zu stellen, dass die angegebene Sympathie (im Fragebogen und während der fMRT) und der Realkauf und somit die Sympathie und die Markenwahl zusammen hängen.

Ferner lässt sich von einem *intern validen* Realkauf sprechen, da die angegebenen Letztkauf-Anteile signifikant mit den Realkaufanteilen korrelieren. Es zeigt sich jedoch kein signifikanter Zusammenhang zwischen den Realkaufanteilen und den Marktanteilen.<sup>621</sup>

<sup>620</sup> Bravais-Pearson-Korrelation, 2-seitig,  $r=0,70$ ,  $p=0,003$ ; Exakter Test nach Fisher: 77,13; 2-seitig,  $p=0,006$

<sup>621</sup> Bravais-Pearson-Korrelation, 2-seitig,  $r=0,62$ ,  $p=0,09$

### 3.5.2 Ergebnisse Phase II - Home-Use-Phase

Der Home-Use-Fragebogen diente der Einstellungsbildung gegenüber den gekauften Marken sowie als Erinnerung, die Marken bewusst zu bewerten. Im Vordergrund stand die Induzierung der Enttäuschungs- und Begeisterungsreaktion gegenüber den beiden „neuen“ Marken. Zur Verstärkung wurde *Excelsior* absichtlich geschmacklich und äußerlich verschlechtert (Erhitzen, Einfrieren) und mit dem niedrigen Preis von 29 Cent ausgewiesen. *Jivara Lait* wurde nicht modifiziert, jedoch wurde auf dem Fragebogen ein geringerer Preis von 1,90 Euro vermerkt, da der eigentliche Preis als nicht erschwinglich bewertet wird (Kap. 3.2.3). Die erhofften Effekte zeigen sich, analog zur Vorstudie, erneut nicht im erwarteten Ausmaß: Für *Excelsior* wird bei 62 Prozent der Versuchspersonen eine Tendenz zur Unzufriedenheit festgestellt. Die präparierte Konsistenz führt dazu, dass zwei Personen die Schokolade nicht probieren und 42 Prozent der Probanden den Geschmack als schlecht und fade beurteilen. *Jivara Lait* löst nur selten die gewünschte Begeisterungsreaktion aus. 61 Prozent der Probanden bewerten die Marke hinsichtlich der Verpackung mit gut bis sehr gut, während dies beim Geschmack der Konsistenz und der Handhabung für 62 Prozent der Probanden der Fall ist. Die marginalen Veränderungen der Bewertungen Testschokoladen zeigen sich in einer Verbesserung im Bereich „greifbarer“ Attribute (Aussehen der Tafel, „Schokoladigkeit“).<sup>622</sup>

### 3.5.3 Ergebnisse Phase III - fMRT-Messung

Im Folgenden werden die Ergebnisse für die beiden abhängigen Variablen der fMRT-Messung betrachtet: Die Reaktionszeiten der Probanden für die Sympathiebewertung und die Ergebnisse der Hirndaten. Die folgenden Ergebnisse umfassen zwölf Personen.

**Reaktionszeiten:** Der Analyse liegen 2.238 nicht-normalverteilte<sup>623</sup> Reaktionszeiten zu Grunde (n=12, vier Runs). Die Reaktionszeiten zeigen signifikante Unterschiede hinsichtlich der Variablen Alter und Geschlecht (Vgl. Tabelle 15).

**Tabelle 15: Deskriptive Statistik der Reaktionszeiten - Hauptstudie**

Reaktionszeiten	N	Mittelwert [ms]	S.D. [ms]	Spannweite [ms]
Reaktionszeiten <sub>overall</sub>	2.238	918,8	516,7	11,8 - 5.332,6
Reaktionszeiten - Sympathie*	like [1.202]	965,5	551,4	11,8 - 5.332,6
	dislike [1.036]	864,7	467,6	64,9 - 4.734,4
Reaktionszeiten - Geschlecht**	weiblich [758]	1.031,4	658,6	11,8 - 4.963
	männlich [1.480]	861,2	414,8	282,4 - 5.332,6
Reaktionszeiten - Altersklasse***	<24 Jahre [1.325]	925,5	507,5	11,8 - 4.963
	>24Jahre [913]	909,0	530,1	303,8 - 5.332,6

\* Signifikante Unterschiede zwischen Sympathie und Reaktionszeit [U-Test:697.739; 1-seitig; p=0,00].

\*\* Signifikante Unterschiede zwischen Geschlecht und Reaktionszeit [U-Test:631.616; 1-seitig;p=0,00].

\*\*\* Signifikante Unterschiede zwischen Altersklasse und Reaktionszeit [U-Test:635.711; 1-seitig;p=0,02].

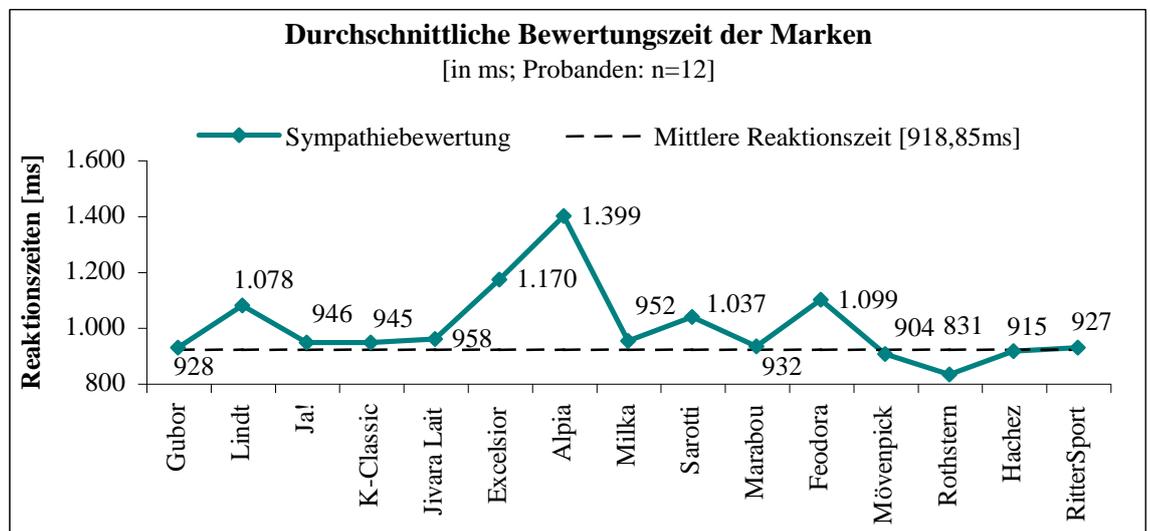
<sup>622</sup> Vgl. dazu weiterführend die Faktorenanalyse im Anhang D, D-2, S. XXXIX

<sup>623</sup> nicht normalverteilt, KS-Test, Statistik: 0,125; p=0,00

Frauen und jüngere Personen (bis 24 Jahre) benötigen im Mittel länger, um eine Marke zu bewerten als Männer oder ältere Personen.<sup>624</sup> Beim Vergleich der durchschnittlichen Reaktionszeiten für die einzelnen Marken (bezogen auf die mittlere Reaktionszeit), zeigt sich für die Marke Alpia ein Wert von 1.399ms auf. Diese Reaktionszeit von Alpia ist signifikant höher, als die Reaktionszeiten der restlichen 14 Marken]. Demnach dauert der kognitive Bewertungsprozess hier am längsten (Vgl. Abbildung 25).

Eine weitere Betrachtung bietet die Unterscheidung der Reaktionszeiten nach der Art der Sympathiebewertung. Während der fMRT-Messung erfolgte die dichotome Einteilung der Marken durch die Probanden. Es kann nachgewiesen werden, dass die Bewertung einer Marke als „sympathisch“ signifikant mehr Zeit in Anspruch nimmt als die Bewertung einer Marke als „unsympathisch“ [U-Test: 697.739; 1-seitig; p=0,00].

**Abbildung 25: Reaktionszeiten differenziert nach Marken**



**fMRT-Ergebnisse:** Im Folgenden werden die Ergebnisse im Hinblick auf neuronale Aktivierungen während der Betrachtung der Marken dargestellt. Die Hypothese, dass sympathische Schokoladenmarken das Belohnungszentrum (speziell Striatum) signifikant aktivieren, unsympathische Marken nicht, wird mittels *Random-Effect-Analyse* und Einstichproben t-Tests basierend auf zwei Kontrasten untersucht:

- (1) sympathische Marken versus unsympathische Marken (like > dislike)
- (2) nicht-sympathische Marken versus sympathische Marken (dislike > like).

Die Bedingungen like und dislike lauten:  $\lambda_1^T = \begin{bmatrix} like & -dislike \end{bmatrix}$  sowie  $\lambda_2^T = \begin{bmatrix} like & dislike \end{bmatrix}$ . Tabelle 16 gibt die signifikanten Aktivierungen für den ersten Kontrast wieder.

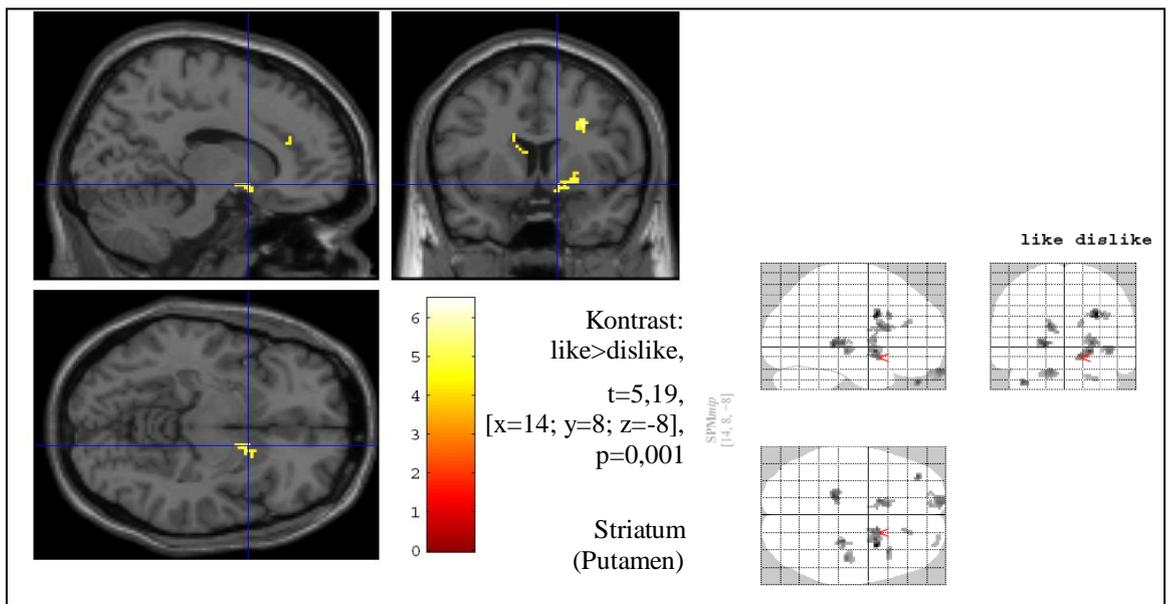
<sup>624</sup> U-Test, 1-seitig; U-Wert<sub>Geschlecht</sub>: 633.090, U-Wert<sub>Alter</sub>: 2.242.978, p=0,00

**Tabelle 16: t-Werte und kortikale Regionen für den Kontrast like>dislike**

Kortikale Region	Seite	x	y	z	p	t-Werte
Ventrales Striatum (Putamen)	R	14	8	-8	0,001	5,19
Gyrus fusiformis	R	26	-24	4	0,001	5,29
Gyrus fusiformis	L	-18	32	2	0,001	5,57
Dorsolateraler präfrontaler Cortex (dlPFC)	R	28	10	34	0,001	5,49

*Gesamthirn, p (unkorrigiert) <0,001*

Die Analyse des Kontrasts (1) (like>dislike) zeigt signifikante Aktivierungen im Belohnungszentrum, speziell ventrales Striatum (Putamen). Aktivierungen in Belohnungszentren sind für den Bereich der Schokoladen interessant, da vorherige Studien vor allem bei persönlich relevanten Produkten (High-Involvement-Produkte) in diesem Bereich Aktivierungen bei den Lieblingsmarken entdeckten.<sup>625</sup> Abbildung 26 zeigt signifikante Aktivierungen im Striatum bezogen auf ein anatomisches Standardgehirn und das Glashirn.

**Abbildung 26:** Aktivierungen für den Kontrast like versus dislike

Die Aktivierung im Bereich des *dlPFC*<sup>626</sup> bestätigt ebenso frühere Studien zu persönlich attraktiven Produkten.<sup>627</sup> Die Aktivierung beim Anblick von Lieblingsmarken und der damit verbundenen reduzierten strategischen Bewertung sowie kognitiven Kontrolle<sup>628</sup> konnte für sympathische Schokoladenmarken nachgewiesen werden ( $p_{\text{unkorr.}} < 0,001$ ). Funktional ist dieses Areal mit Aufgaben wie der Realisationskontrolle und Zielerrei-

<sup>625</sup> Vgl. Knutson, B. et al. (2007), S. 147-156; Schaefer, M., Heinze, H.-J., Rotte, M. (2007), S. 141-145

<sup>626</sup> dlPFC: Dorsolateraler präfrontaler Cortex

<sup>627</sup> Vgl. McClure, S.M. et al. (2004), S. 505; Schaefer, M., Heinze, H.-J., Rotte, M. (2007), S. 141-145; Schaefer, M., Rotte, M. (2007), S. 98-104

<sup>628</sup> Vgl. Schaefer, M., Heinze, H.-J., Rotte, M. (2007), S. 141-145

chung korreliert.<sup>629</sup> Weitere Studien zum dlPFC<sup>630</sup> zeigen, dass dieser Bereich aktiv ist, wenn Markeninformationen bewertet werden. Hierbei kann eine reduzierte Aktivierung im rechten dlPFC für Lieblingsmarken (wie in der vorliegenden Studie) und eine Aktivierung im linken bis mittleren Teil des dlPFC bei der allgemeinen Betrachtung von Marken festgestellt werden. Diese Aktivierung beim Anblick von Lieblingsmarken und der damit verbundenen reduzierten strategischen Bewertung sowie der kognitiven Kontrolle kann hier für sympathische Schokoladenmarken nachgewiesen werden. Funktional ist dieses Areal mit Aufgaben wie der Realisationskontrolle und Zielerreichung korreliert.<sup>631</sup> Ferner kann eine Reduktion der Aktivierung im dlPFC für Lieblingsmarken als hot-reasoning (emotionsbedingt) nachgewiesen werden.<sup>632</sup>

Auch die Aktivierungen des *Gyrus fusiformis* werden in analogen Studien berichtet.<sup>633</sup> Als Teil des Temporallappens ist er bei der Erkennung von Gesichtern, Wörtern oder Zahlen beteiligt. Verschiedene Studien ordnen Aktivierungen in dieser Region Gedächtnisprozesse wie dem semantischen Wissen und der Verarbeitung, der Wiedererkennung<sup>634</sup> und des Vorstellungsvermögens<sup>635</sup> zu. Die Aktivierung im linken Bereich lässt sich auf vorhandenes Markenwissen bei sympathischen Marken zurückführen. Ebenso ist Vorstellungsvermögen wichtig, um Objekte (Marken) zu erfassen. Daher lässt sich diese Aktivierung als ein Erkennen der bekannten Marken erklären, wobei sympathische Marken eine stärkere Aktivierung zeigen. Ferner sind Aktivierungen des linken Gyrus fusiformis mit Bewertungen eines Stimulus auf einer subjektiven internen Skala korreliert.<sup>636</sup> Die Einschätzung der Marken zeigt den Zusammenhang subjektiver Bewertungen mit dem Rückgriff auf bereits vorhandenes Markenwissen.

Die Analyse des Kontrasts (2) (dislike>like) zeigt keine signifikanten Ergebnisse. Die Auswertung bezüglich der Begeisterungs- und Enttäuschungseffekte erfolgt nicht, da sich bereits in Phase II keine hinreichend starken Effekte zeigen und ein entsprechender Rückschluss auf neuronale Aktivierungen weder reliabel noch valide wären.

---

<sup>629</sup> Vgl. Kenning, P., Plassmann, H. (2005), S. 343-354.

<sup>630</sup> Vgl. Schaefer, M., Heinze, H.-J., Rotte, M. (2007), S.141-145

<sup>631</sup> Vgl. Kenning, P., Plassmann, H. (2005), S. 343-354.

<sup>632</sup> Vgl. Goel, V.; Dolan, R.J. (2003), S. 2319

<sup>633</sup> Vgl. Erk, S. et al. (2002), S.2501

<sup>634</sup> Vgl. James, T.W. et al. (2006), S. 269-273; Garoff, R., Slotnick, S.D., Schacter, D.L. (2005), S. 847; Joseph, J.E., Gathers, A.D., Piper, G.A. (2003), S. 56-67

<sup>635</sup> Vgl. u.a. Dehaene. S. et al. (2002), S. 321-325; Kondo, Y. et al. (2005), S. 1154-1163

<sup>636</sup> Vgl. Tyler, L.K. et al. (2003), S. 542-557

### 3.5.4 Ergebnisse Phase IV

#### 3.5.4.1 Fragebogen III Phase IV

Die 48 Studenten wurden in Phase IV ein weiteres Mal zu den verschiedenen Marken befragt. Dabei bezogen sich die Fragen zur Eigenschaftsbeurteilung lediglich auf die zu Hause getesteten Marken. Bezüglich des Preis-Markenbewusstseins werden keine signifikanten Veränderungen zu Phase I beobachtet. Die Antworten zur Markenbekanntheit, -sympathie und -verwendung zeigen, dass alle Marken nun eine Bekanntheit von 100 Prozent erreichen. Am sympathischsten empfinden die Testpersonen die Marken analog zu Phase I (Milka, Lindt, Rittersport, Sarotti, Alpia) sowie das Neuprodukt Jivara Lait. Erneut wird Milka hinsichtlich der Verwendung, Sympathie und als Favorit genannt. Signifikante Unterschiede ergeben sich gemäß den Markenbewertungen nicht.<sup>637</sup> Die Angaben zu Verwendung, Sympathie und Favorit korrelieren signifikant positiv.<sup>638</sup>

Hinsichtlich des **Kaufverhaltens** ergeben sich keine Unterschiede zur ersten Befragung in Phase I. Der *Point-of-Purchase* ist zu  $\approx 81$  (vorher 83) Prozent der Supermarkt und die *Kaufintention* liegt mit 90,5 Prozent erneut beim „Snack für zwischendurch“ (vorher  $\approx 85$  Prozent). Die *Kauffrequenz* hat sich marginal, jedoch nicht signifikant verändert, da weniger Personen „1-2 Mal pro Woche“ (heavy buyer) Schokolade einkaufen (23 Prozent, vorher  $\approx 40$  Prozent) und dafür mehr Personen mindestens einmal im Monat (medium buyer) Schokolade erwerben (48 Prozent, vorher  $\approx 42$  Prozent).<sup>639</sup> Zusammenfassend ergeben sich keine signifikanten Unterschiede zu Phase I, sodass hier von einem konsistenten Verhalten ausgegangen wird.<sup>640</sup>

#### 3.5.4.2 aTPM II Phase IV

Der Vergleich der Ergebnisse zu Phase I zeigen keine signifikanten Änderungen. Das Choice Set innerhalb des aTPM besteht zumeist aus drei Marken (73 Prozent der Probanden; mit Nobuy-Option vier Marken). Signifikante Unterschiede zwischen MRT- und Kontrollgruppe ergeben sich nicht [U-Test, 1-seitig,  $p > 0,05$ ].

**Allgemeine Modellparameter:** 48 Personen nahmen am aTPM teil, wobei 20 Kaufentscheidungen pro Person getroffen werden, was 960 Kaufentscheidungen entspricht. Die Trefferrate liegt bei  $\approx 77$  Prozent (respektive Verschätzung:  $\approx 23$  Prozent). Es kann erneut von stochastischem Verhalten der Probanden gesprochen werden (ICon=1,5).

Signifikante Unterschiede zur aTPM-Abfrage I in Phase I ergeben sich keine, die Werte korrelieren durchweg signifikant miteinander.<sup>641</sup>

<sup>637</sup> U-Test, 2-seitig,  $p > 0,05$

<sup>638</sup> Bravais-Pearson-Korrelation, 2-seitig,  $r_{\text{Verwendung}} = 0,944$ ,  $r_{\text{Sympathie}} = 0,969$ ,  $r_{\text{Favorit}} = 0,951$ ,  $p = 0,01$

<sup>639</sup> U-Test, 2-seitig,  $p > 0,05$

<sup>640</sup> Lerneffekte werden aufgrund der zeitlichen Trennung zwischen den Phasen ausgeschlossen.

<sup>641</sup> U-Test, 2-seitig,  $p > 0,05$ ;  $r_{\text{ChoiceSet}} = 0,88$ ,  $r_{\text{Konsistenz}} = 0,77$ ,  $r_{\text{Beta}} = 0,844$ ,  $r_{\text{Fehlklassifikation}} = 0,9$ ,  $r_{\text{Iteration}} = 0,96$  (Bravais-Pearson-Korrelation 2-seitig,  $p = 0,00$ )

**Tabelle 17: Deskriptive Statistik der Modellparameter Hauptstudie**

	Mittelwert		S.D.		Spannweite	
	Phase I	Phase IV	Phase I	Phase IV	Phase I	Phase IV
Choice Set	5,2	5,18	1,50	1,59	3 - 6	3 - 6
Konsistenz	1,42	1,42	1,04	1,07	0 - 3	0 - 3
Rationalitätsparameter	14,24	14,28	7,15	7,24	1,74 - 20	1,74 - 20
Fehlklassifikationen	4,04	4,21	2,70	2,98	0 - 12	0 - 12
Iterationszyklen	5,14	5,02	5,29	5,23	0 - 31	0 - 31

$N=48$ , Trefferrate  $\approx 76-77$  Prozent (Verschätzung:  $\approx 24-23$  Prozent)

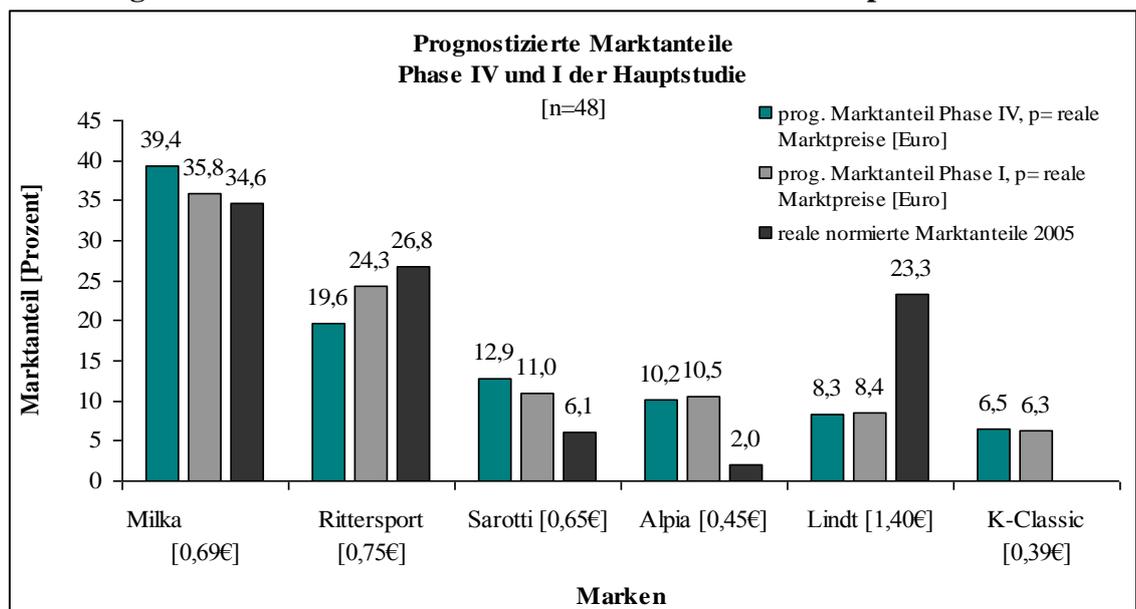
**Nutzenwerte:** Milka (1,50 Euro) und Lindt (1,15 Euro) haben die höchsten Nutzenwerte (Vgl. Tabelle 18). Signifikante Unterschiede gemäß beider Phasen (I, IV) ergeben sich nicht.<sup>642</sup> Folglich können keine signifikanten Unterschiede gemäß Alterskategorie, Geschlecht oder Gruppenzugehörigkeit (Kontroll- vs. MRT-Gruppe) aufgezeigt werden.<sup>643</sup>

**Tabelle 18: Monetäre Nutzenwerte Hauptstudie**

Marke	Durchschnittliche monetäre Nutzenwerte $\hat{u}_j$ [n=48]		Marktpreise [in Euro]	Differenz [geschätzter - realer Preis]	
	Phase I	Phase IV		Phase I	Phase IV
Milka	1,49	1,50	0,69	0,80	0,84
Rittersport	1,28	0,68	0,75	0,53	-0,07
Alpia	0,37	0,38	0,45	-0,08	-0,07
Lindt	1,29	1,15	1,40	-0,11	-0,25
Sarotti	0,62	0,68	0,65	-0,03	0,03

Darstellung exemplarisch für Marken mit Markenverwendung von über 50 Prozent. Keine signifikanten Unterschiede bzgl. Alterskategorie, Geschlecht, Kontroll-/MRT-Gruppe [U-Test, 2-seitig,  $p>0,05$ ].

**Marktanteilsprognose:** Die Marktanteile auf Basis der Marktpreise zeigen kaum Abweichungen zu denen der Phase I und korrelieren signifikant positiv.<sup>644</sup> (Abbildung 27).

**Abbildung 27: Marktanteile der zweiten Kaufsimulation – Hauptstudie**

prognost. Marktanteile Phase IV, prognost. Marktanteile Phase I, reale Marktanteile

<sup>642</sup> U-Test, 2-seitig,  $p>0,05$

<sup>643</sup> U-Test, 2-seitig,  $p>0,05$

<sup>644</sup> Bravais-Pearson-Korrelation, 2-seitig,  $r=0,98$ ;  $p=0,00$

### 3.5.4.3 Ergebnisse des NEO-FFI Test

Im Rahmen des NEO-FFI wurden zwölf Personen der fMRT-Messung und 36 Personen der Kontrollgruppe analysiert ( $n_{\text{gesamt}}=48$ ). Die Ergebnisse sind in Tabelle 19 dargestellt.

**Tabelle 19: Ergebnisse der NEO-FFI-Untersuchung – Hauptstudie Phase IV**

Skala	Gesamt (N=48)		Männer (N=25)		Frauen (N=23)	
	Mittelwert	S.D.	Mittelwert	S.D.	Mittelwert	S.D.
<b>Neurotizismus</b>	1,43	0,38	1,32	0,37	1,56	0,35
<b>Extraversion</b>	2,62	0,36	2,50	0,41	2,75	0,24
<b>Offenheit f. Erfahrung</b>	2,50	0,59	2,33	0,53	2,69	0,60
<b>Verträglichkeit</b>	2,66	0,42	2,53	0,49	2,81	0,25
<b>Gewissenhaftigkeit</b>	2,69	0,37	2,79	0,34	2,57	0,37

*Ausreißer wurden bei der Berechnung der Mittelwerte für die Persönlichkeitsmerkmale eliminiert.*

*Neurotizismus: t-Wert: -2,05, 2-seitig,  $p=0,05$ , Offenheit für Erfahrung: t-Wert: -5,15, 2-seitig,  $p=0,00$*

Abweichungen zwischen Kontroll- und fMRT-Gruppe werden mittels t-Test überprüft. Signifikante Unterschiede ergeben sich gemäß der Dimensionen „Neurotizismus“ und „Offenheit für Erfahrung“. Der Vergleich der Dimensionen (Tabelle 20) zeigt, dass Personen der fMRT-Gruppe weniger offen für Erfahrungen und stärker neurotisch sind.

**Tabelle 20: Deskriptive Statistik NEO-FFI - Kontroll- und fMRT-Gruppe**

Skala	Minimum		Maximum		Mittelwert		S.D.	
	KG	FG	KG	FG	KG	FG	KG	FG
<b>Neurotizismus</b>	1,08	0,55	1,83	2,42	1,42	1,48	0,27	0,61
<b>Extraversion</b>	2,25	1,08	3,08	3,17	2,68	2,44	0,24	0,57
<b>Offenheit f. Erfahrung</b>	2,00	1,25	3,75	3,38	2,57	2,30	0,56	0,66
<b>Verträglichkeit</b>	2,33	0,83	3,08	2,83	2,81	2,23	0,21	0,58
<b>Gewissenhaftigkeit</b>	2,00	2,17	3,08	3,33	2,65	2,81	0,37	0,36

*KG= Kontrollgruppe [n=36], FG = fMRT-Gruppe [n=12]*

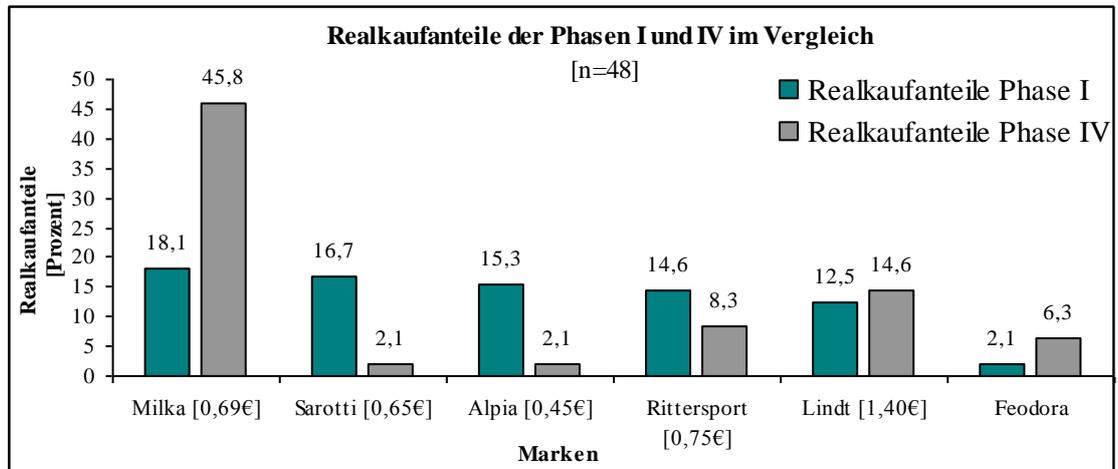
Die Unterschiede sind signifikant, jedoch weisen beide Gruppen geringe Werte in den Dimensionen auf. Erwartete Unterschiede hinsichtlich Personen die „offener“ für Neues sind, lassen sich demnach ex ante nicht erwarten und konnten auch ex post nicht nachweisen. Neuprodukte oder bis dato unbekannte Marken werden nicht anders bewertet oder häufiger im ersten Realkauf von Personen mit höheren Werten auf der Dimension gewählt [ $\chi^2$ -Test, 2-seitig;  $p>0,05$ , U-Test, 1-seitig,  $p>0,05$ ].

### 3.5.4.4 Realkauf II Phase IV

Das Ende der Untersuchung bildet der zweite Realkauf einer Marke. Es zeigt sich wiederholt, dass Milka der Favorit ist ( $\approx 46$  Prozent). Während sich in der Vorstudie die Markenwahl relativ gleich auf die Marken aufteilt, erfolgt hier eine Umschichtung zu

Milka. Beide Realkäufe korrelieren signifikant mit  $r_{RK1,RK2}=0,56$ <sup>645</sup> [Bravais-Pearson-Korrelation, 2-seitig,  $p=0,03$ ], sodass eine reliable Erhebung der Realkäufe vorliegt.

**Abbildung 28: Vergleich der Realkauf-Anteile – Hauptstudie Phase IV**



### 3.6 Markenwahlentscheidungen (Reliabilität, Validität)

Erneut erfolgt zur Reliabilitäts- und Validitätsbewertung ein Vergleich beider Realkäufe (I, IV), der berechneten Marktanteile der Kaufsimulationen (I,IV) und die realen Marktanteile. Analog zur Vorstudie sind die starken Marken Milka, Rittersport und Lindt anteilsmäßig am stärksten in den Realkäufen vertreten, wobei Lindt gemäß den prognostizierten Marktanteilen schwächer bewertet wird. Für die Realkäufe ergibt sich ein analoges Bild zu den berechneten Marktanteilen. Dies stellt eine Verbesserung zur Vorstudie dar, da hier die Realkäufe deutlich von den berechneten Anteilen abweichen.

Die *Reliabilität* beider Methoden zur Bestimmung der Markenwahlentscheidungen lässt sich als gut bewerten. Sowohl die Realkäufe als auch die Prognosen korrelieren jeweils signifikant positiv [Bravais-Pearson-Korrelation, 2-seitig,  $r_{RK1,RK2}=0,56$ ,  $p=0,03$ ;  $r_{P1,P2}=0,99$ ,  $p=0,00$ ]. Für die *Validität*<sup>646</sup> zeigt sich, dass basierend auf beiden Prognosen ein guter Fit zu den realen Marktanteilen gegeben ist und die prognostizierten Marktanteile somit als extern valide einzustufen sind.<sup>647</sup> Ferner korrelieren die Realkäufe mit der Prognose, sodass ebenso eine Affinität gegeben ist. Betreffs der Realkäufe kann nur für den zweiten Realkauf von externer Validität ausgegangen werden, da der erste keine signifikanten Korrelationen zu den realen Marktanteilen zeigt (Vgl. Tabelle 22).

Die Ergebnisse hinsichtlich der Korrelationsanalyse zeigen sich ebenso in den quadrierten Residuen. Die hohen Korrelationskoeffizienten zwischen den Realkäufen, den Prognosen sowie zwischen Realkauf und Prognose gehen mit einer geringen minimalen Gesamtabweichung einher. Dies spricht für eine hohe *interne Validität*.

<sup>645</sup> mit RK1 Als Realkauf 1 (Phase I) und RKII als Realkauf II (Phase IV)

<sup>646</sup> keine unkontrollierten Einflüsse (*intern valide*), Übertragbarkeit auf Grundgesamtheit (*extern valide*)

<sup>647</sup> signifikant Korrelationskoeffizienten zwischen Prognose (P1, P2) und realen Marktanteilen (rMA)

$r_{P1,rMA}=0,86$ ,  $p=0,006$  und  $r_{P2,rMA}=0,83$ ,  $p=0,01$

**Tabelle 21: Vergleich der Realkauf-, Prognose- Marktanteile - Hauptstudie**

Marken*	Realkauf	Realkauf	progn. Marktanteil	progn. Marktanteil	Reale normierte Marktanteile 2005
	Phase I	Phase III	Phase I	Phase III	
Lindt	12,50	14,58	8,44	8,28	23,27
Milka	18,06	45,83	35,84	39,35	34,65
Rittersport	19,58	8,33	24,29	19,58	26,84
Marabou	0,01	0	0,01	0,01	0,60
Sarotti	12,86	2,08	11,01	12,86	6,08
Feodora	0,13	6,25	0,14	0,13	0,49
Alpia	10,21	2,08	10,52	10,21	1,99
Gubor	0,09	0	0,10	0,09	6,08

\* Für K-Classic, Ja!, Rotstern, Mövenpick und Hachez lagen keine realen Marktanteile vor

Die Abweichungsquadrate der Realkäufe zu den realen Marktanteilen sind groß, was insbesondere auf die hohen Marktanteile aus Prognose und Realkauf zurück zu führen ist, die in dieser Höhe nicht in der Realität (breitere Auswahl im Gegensatz zum beschränkten Set aus 15 Marken der Studie) vorliegen (Vgl. Tabelle 22).

**Tabelle 22: Korrelationen und Abweichungsquadrate - Hauptstudie**

	Korrelationen	Abweichungsquadrate	S.E.
Realkauf I Prognose I	0,82**	567,47	1,64
Realkauf II Prognose II	0,85**	544,96	1,61
Realkauf I und realer Marktanteil	0,62 nicht signifikant	889,01	2,06
Realkauf II und realer Marktanteil	0,81*	724,99	1,86
Prognose I und realer Marktanteil	0,86**	405,29	1,39
Prognose II und realer Marktanteil	0,83*	495,56	1,54
Realkauf I und II	0,56*	1.275,07	2,46
Prognose I und II	0,99**	43,77	0,45

\*\* Die Korrelation ist auf dem Signifikanz-Niveau von  $\alpha = 0,01$  (2-seitig) signifikant.

\* Die Korrelation ist auf dem Signifikanz-Niveau von  $\alpha = 0,05$  (2-seitig) signifikant.

### 3.7 Ergebnisse zur interpersonellen Differenz

Für die folgende Auswertung werden lediglich die Ergebnisse der fMRT-Probanden<sup>648</sup> wiedergegeben. Eine männliche Person wurde bei der Auswertung an dieser Stelle aufgrund verzerrter Angaben und Ergebnisse der Kaufsimulation ausgeschlossen, da keine korrekte, eindeutige Zuordnung zum Preis- oder Markenbewusstsein nachgewiesen werden kann.

#### 3.7.1 Verhaltensergebnisse der Probanden

##### Kaufverhalten

*Kaufort.:* Hinsichtlich des Point-of-Purchase zeigen sich keine Unterschiede. Beide Gruppen (preisbewusst, markenbewusst) kaufen vornehmlich im Supermarkt ein, wobei die preisbewussten Probanden auch zu 40 Prozent die preisgünstigen Discounter nutzen.

<sup>648</sup> n=11, mittleres Alter: 24,5 Jahre, Spanne: 21-31 Jahre, S.D.: 2,9 Jahre

*Kaufzweck:* Hinsichtlich des Kaufzwecks können keine signifikanten Unterschiede ermittelt werden.<sup>649</sup> Beide Gruppen kaufen Schokolade am häufigsten als „Snack zwischendurch“ oder für „besondere Anlässe“.

*Kauffrequenz:* Beide Gruppen zeigen ein ähnliches Kaufverhalten (keine signifikanten Unterschiede),<sup>650</sup> dennoch kaufen Preisbewusste marginal häufiger Schokolade ein.

### Markenbewertungen

*Markenbekanntheit:* Signifikante Unterschiede zwischen beiden Gruppen ergeben sich nicht [U-Test, 2-seitig,  $p > 0,05$ ], wobei Markenbewusste marginal mehr Marken kennen. Die am meisten bekannten Marken vor der fMRT-Messung sind Lindt, Milka und Rittersport (je 100 Prozent) und Alpia (90 Prozent).

*Markenverwendung:* Auch hinsichtlich der Markenverwendung ergeben sich keine signifikanten Unterschiede [U-Test, 2-seitig,  $p > 0,05$ ], jedoch geben auch hier Markenbewusste marginal häufiger an, eine Marke bereits verwendet zu haben.

*Markensympathie:* Sympathische Marken sind meist Milka, Rittersport und Lindt (min. 50 Prozent). Signifikante Unterschiede ergeben sich keine [U-Test, 2-seitig,  $p > 0,05$ ].

*Lieblingsmarke:* Favorit beider Gruppen ist Milka (ca. 55 Prozent). An zweiter Stelle stehen Rittersport bei Marken- und Alpia bei Preisbewussten (26 bzw. 29 Prozent).

*Letztkauf-Marke und -preis:* Als Letztkauf-Marke wird v.a. Milka benannt (50 Prozent). Bei zehn von elf Probanden wird eine Verschätzung der Letztkauf-Preise festgestellt, wobei im Rahmen einer Toleranzgrenze von  $\pm 0,10$  Euro Markenbewusste den Preis stets überschätzen. Preisbewusste erinnern sich demnach besser an den Marktpreis [durchschn. Verschätzung: Preisbewusst: 0,07 Euro, Markenbewusst: 0,75 Euro]. Dieser Unterschied in der Preiskenntnis der Letztkauf-Marke ist signifikant (Vgl. Tabelle 23).

**Tabelle 23: Deskriptive Statistik Preisverschätzung – Preis-Markenbewusstsein**

	N	Maximum	Minimum	Mittelwert	S.D.
Preisverschätzung <sub>total</sub>	n=47 <sup>651</sup>	1,05	-0,11	0,31	0,32
Preisverschätzung nach Gruppe <sub>PMB</sub> <sup>*</sup>	preisbew. [25] markenbew. [23]	0,60 1,05	-0,11 -0,06	0,19 0,41	0,22 0,35
Preisverschätzung <sub>n=11</sub>	n=11	1,05	0,00	0,44	0,41
Preisverschätzung nach Gruppe <sub>PMB</sub> <sup>**</sup>	preisbew. [5] markenbew. [6]	0,20 1,05	0,00 0,31	0,07 0,75	0,08 0,27

\* Signifikanter Unterschied zwischen Gruppe<sub>PMB</sub> und Preisverschätzung [U-Test: 165,  $p = 0,018$ ].

\*\* Signifikanter Unterschied zwischen Gruppe<sub>PMB</sub> und Preisverschätzung [U-Test: 30,  $p = 0,002$ ].

Zur Überprüfung der Reliabilität der individuellen Zuordnung zum Preis- oder Markenbewusstsein, werden diese mit einem berechneten Preis-Markenbewusstsein über die

<sup>649</sup> Exakter Test nach Fisher, 2-seitig,  $p > 0,05$

<sup>650</sup> Exakter Test nach Fisher, 2-seitig,  $p > 0,05$

<sup>651</sup> Eine Person gab keine Preise an und wurde daher in die Berechnung nicht eingeschlossen.

Letztkauf-Preise verglichen. Die korrekte Zuordnung ist später die Basis für die Einteilung der Probanden in die entsprechenden Kontraste der fMRT-Auswertung. Kritische Zuordnungsgrenze ist die durchschnittliche Verschätzung über alle Probanden von 0,31 Euro,<sup>652</sup> dabei gilt: Preisbewusst < 0,31 Euro < Markenbewusst. Basierend auf dieser Einteilung entspricht die Selbsteinschätzung der berechneten Zuordnung.

**Bewertungen und Wichtigkeiten der Eigenschaften:** Als häufigste Nennungen bezüglich der Eigenschaften von Schokolade sind die Qualität und das Preis-Leistungsverhältnis (je 50 Prozent). Signifikante Unterschiede entsprechend der Wichtigkeiten ergeben sich bei den elf Probanden nicht.<sup>653</sup>

### 3.7.2 Kaufsimulation

**Allgemeine Modellparameter:** Innerhalb der Stichprobe werden im Mittel drei Marken (ohne Nobuy) gewählt. Mit einem mittleren Konsistenzwert von 1,5 kann von stochastischem Verhalten gesprochen werden. Die Trefferrate beträgt 76 Prozent. Milka und Rittersport sind die beiden Marken, die am häufigsten gewählt werden.<sup>654</sup> Es existieren keine signifikanten Unterschiede gemäß des Preis-Markenbewusstseins [U-Test,  $p > 0,05$ ].

**Nutzenwerte:** Gemäß der Nutzenwerte weisen Markenbewusste einen höheren monetären Nutzenwert auf (kein signifikanter Unterschied<sup>655</sup>). Einen Überblick gibt Tabelle 24.

**Tabelle 24: Monetäre Nutzenwerte nach Preis-Markenbewusstsein**

Marke*	Monetäre Nutzenwerte $\hat{u}_j$		Durchschnittliche monetären Nutzenwerte	Marktpreise [in Euro]
	[n=11; 6 marken-, 5 preisbewusst]			
	Markenbewusst	Preisbewusst	$\hat{u}_j$ [n=11]	
<b>Milka</b>	1,60	1,26	1,45	0,69
<b>Rittersport</b>	1,24	0,90	1,43	0,75
<b>Alpia</b>	0,78	0,50	0,84	0,45

*Gemessen in Euro, \*Lindt und Sarotti erhalten nur eine unzureichende Anzahl an Nennungen*

Die Preiswahrnehmung mittels Price-Sensitivity-Meter zeigt, dass der maximal akzeptierte Preis bei Markenbewussten höher ist als bei Preisbewussten [Markenbewusst: 1,65 Euro, Preisbewusst: 1,53 Euro]. Gleiches gilt für die minimal akzeptierten Preise [Markenbewusst: 0,71 Euro, Preisbewusst: 0,54 Euro]. Für die akzeptierte Preisrange gilt demnach: Markenbewusste haben eine Preisrange von 0,94 Euro, die marginal unter der

<sup>652</sup> Mittlere Verschätzung über alle Probanden, Vgl. Kap. 3.3

<sup>653</sup> Markenbewusste legen eher Wert auf eine gute Verpackung [Exakter Test nach Fisher: 12; 1-seitig,  $p=0,03$ ].

<sup>654</sup> Choice Set [Mittel: 4,2; S.D.: 0,6; Range: 4-6], Konsistenz [Mittel: 1,5; S.D.: 1,2; Range: 0-3], Rationalitätsparameter [Mittel: 16,9; S.D.: 5,6; Range: 4,1-20], Fehlklassifikation [Mittel: 5; S.D.: 2; Range: 2-8], Iterationszyklen [Mittel: 5,5; S.D. 4,4; Range: 0-12]

<sup>655</sup> U-Test, 1-seitig,  $p > 0,05$

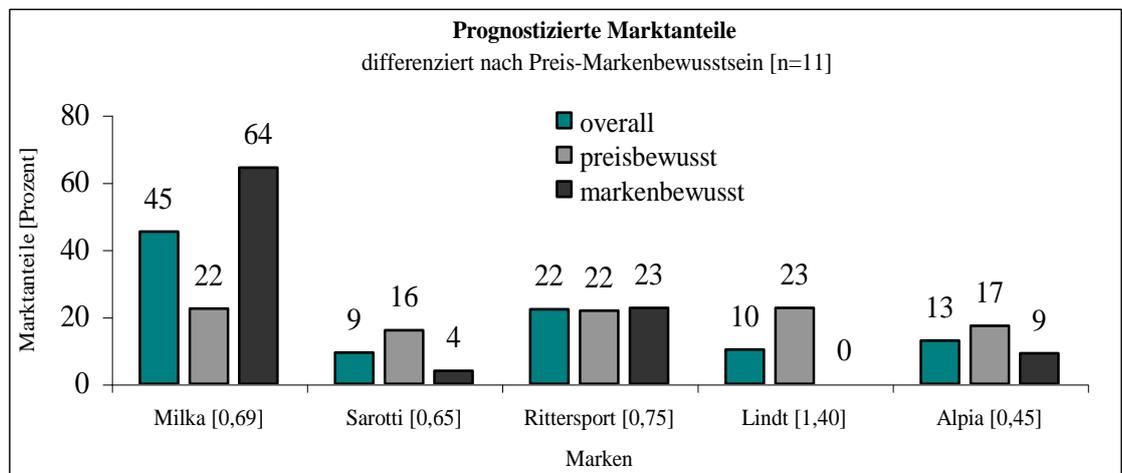
von Preisbewussten (0,99 Euro) liegt. Zu niedrige Preise, bei denen von Qualitätseinbußen auszugehen ist, liegen im Mittel bei Markenbewussten um acht Cent höher.<sup>656</sup>

Zusammenfassend besitzen preisbewusste Konsumenten zwar eine breitere akzeptable Preistrage, diese liegt jedoch unterhalb derer der Markenbewussten. Diese Ergebnisse lassen sich auf die bereits aufgezeigte bessere Marktpreiskennntnis der Preisbewussten in der Produktkategorie zurückführen.

### Marktanteilsprognose

Abbildung 29 zeigt, dass Milka die Lieblingsmarke der markenbewussten Probanden ist, während Preisbewusste keinen klaren Favoriten aufweisen.

### Abbildung 29: Prognostizierte Marktanteile – Preis-Markenbewusstsein



Marken mit einem prognostizierten Marktanteil von mindestens fünf Prozent

### 3.7.3 fMRT

**Reaktionszeiten:**<sup>657</sup> Der Analyse der elf Probanden liegen 2.000 nicht-normalverteilte Reaktionszeiten<sup>658</sup> zu Grunde. Diese zeigen, analog zu Kap. 3.5.3, signifikante Differenzen gemäß Geschlecht, Alterskategorie und Sympathiebewertung.<sup>659</sup> (Vgl. Tabelle 25). Preisbewusste Probanden beanspruchen signifikant mehr Zeit, um eine Marke zu bewerten als markenbewusste<sup>660</sup> und sie benötigen im Mittel 113,4 ms länger, um eine Marke als sympathisch einzustufen (sympathisch: 1.024 ms; unsympathisch: 910 ms). Dies gilt analog für Markenbewusste (59 ms länger), dies ist jedoch nicht signifikant.<sup>661</sup> Es lässt sich festhalten, dass signifikante Unterschiede gemäß der Reaktion und der Bewertung zwischen Preis- und Markenbewussten existieren, wobei letztere schneller reagieren.

<sup>656</sup> Markenbewusst: 0,43 Euro, Preisbewusst: 0,35 Euro

<sup>657</sup> Die folgenden statistischen Auswertungen basieren auf einen 1-seitigen U-Test nach Mann-Whitney

<sup>658</sup> nicht normalverteilt, KS-Test, Statistik: 0,125; p=0,00

<sup>659</sup> Frauen benötigen im Mittel mehr Zeit, um eine Marke zu bewerten [U-Test: 506.283, p=0,00], dies gilt analog für die Alterskategorie der Jüngeren [U-Test: 569.738, p=0,00].

<sup>660</sup> U-Test: 530.650, p=0,00

<sup>661</sup> preisbewusst: U-Test: 132.003, p=0,00, markenbewusst: U-Test, p>0,05; Beim Vergleich der allgemeinen Sympathiebewertung zeigt sich, dass es signifikant länger Zeit bedarf eine Marke als sympathisch (991ms im Mittel) statt als unsympathisch einzustufen (899,3ms im Mittel) [U-Test: 548.000, p=0,00].

**Tabelle 25: Deskriptive Statistik der Reaktionszeiten – Preis-Markenbewusstsein**

Reaktionszeiten	N Anzahl der Reaktionszeiten	Mittelwert [ms]	S.D. [ms]	Spannweite [ms]
Reaktionszeiten $n=11$	2.000	950,5	528,6	11,8 - 5.332,6
Sympathie* $n=11$	like [1.106]	991,8	559,4	11,8 - 5.332,6
	dislike [894]	899,3	483,1	64,9 - 4.734,4
Geschlecht** $n=11$	weiblich [758]	1.031,4	658,6	11,8 - 4.963
	männlich [1.242]	901,1	423,2	303,8 - 5.332,6
Gruppe*** $n=11$	preisbew [983]	982,7	557,3	11,8 - 5.332,6
	markenbew. [1.017]	919,3	497,6	64,9 - 4.963
Altersklasse**** $n=11$	<24 Jahre [1.087]	985,3	525,1	11,8 - 4.963
	>24Jahre [913]	909,0	530,1	303,8 - 5.332,6

\* Signifikante Unterschiede zwischen Sympathie und Reaktionszeit [U-Test:548.000; 1-seitig;  $p=0,00$ ].

\*\* Signifikante Unterschiede zwischen Geschlecht und Reaktionszeit [U-Test: 506.283; 1-seitig; $p=0,00$ ].

\*\*\* Signifikante Unterschiede zwischen Gruppe u. Reaktionszeit [U-Test: 530.560; 1-seitig; $p=0,02$ ].

\*\*\*\* Signifikante Unterschiede zwischen Altersklasse u. Reaktionszeit [U-Test: 569.738; 1-seitig; $p=0,02$ ].

**fMRT-Ergebnisse:** Im Folgenden werden die neuronalen Ergebnisse dargestellt. Die Aktivierung des Belohnungszentrums (speziell des Striatums) durch sympathische Schokoladenmarken wurde bereits in Kapitel 3.5.3 dargestellt. Im Rahmen dieser Analyse erfolgt ein Gruppenvergleich mittels *Random-Effects-Analyse*<sup>662</sup> und Zweistichproben-t-Test für alle Marken sowie für die Kontraste  $\lambda_{1c}^T = \begin{bmatrix} 0 \\ \dots \\ 1 \end{bmatrix}$  und  $\lambda_{2c}^T = \begin{bmatrix} 1 \\ \dots \\ 1 \end{bmatrix}$ . Die Analyse zeigt, dass Preisbewusste stärkere Aktivierungen als Markenbewusste aufweisen. Signifikant zeigt sich dies im dlPFC, Striatum, Insula und mPFC (Tabelle 26). Aktivierungen für den Vergleich sind in Abbildung 30 dargestellt.

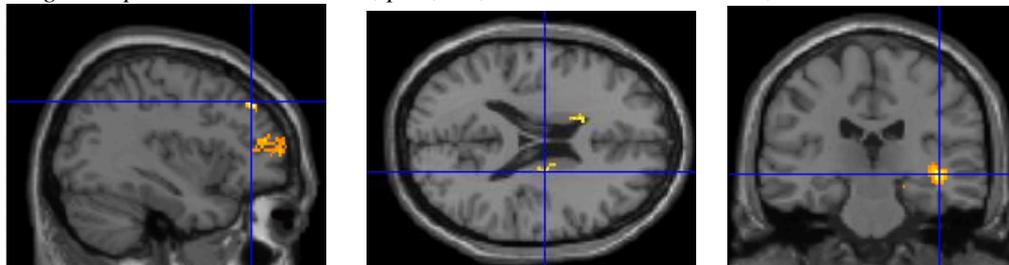
**Tabelle 26: Aktivierungen Vergleich: preis- versus markenbewusste Probanden**

Beschreibung	Seite	x	y	z	punktorrigiert	t-Werte
Dorsolateraler präfrontaler Cortex <i>dlPFC</i>	R	-36	38	48	0.001	10.52
Striatum	R	22	-10	20	0.001	10.93
Insularer Cortex (Insula)	R	42	64	26	0.001	6.40
Medialer präfrontaler Cortex <i>mPFC</i> / superiorer frontaler Gyrus	R	12	56	40	0.001	6.34

Gesamtgehirn,  $p$  (unkorrigiert)  $<0,001$ , Kontrast für sympathische Marken (like brands)

**Abbildung 30: Statistische parametrische Karten**

a) *dlPFC*/ *mPFC*, [-36; 38; 48]    b) *Striatum* [22; -10; 20]    c) *Insularer Cortex* [62; 64; 26]  
Vergleich: *preis* > *markenbewusst*,  $p < 0,001$ , extent threshold 20 Voxel, Radius 6 mm



Aktivierungen im *Striatum* lassen sich auch hier als Belohnung interpretieren,<sup>663</sup> wobei Preisbewusste eine stärkere Aktivierung aufweisen, wenn sie sympathische Marken be-

<sup>662</sup>  $Y_i = X_1\beta_1 + x_2\beta_2 + e_j$   $x_{ji}$  - Prädiktoren (1- Markenbewusste Probanden, 2- Preisbewusste Probanden)

<sup>663</sup> Vgl. Schaefer, M., Heinze, H.-J., Rotte, M. (2007), S. 144 sowie Knutson, B. et al. (2007), S. 147-156

trachten. Dies erscheint zunächst verwirrend, lässt sich aber im Rahmen des Involvement-Konstrukts erörtern. Preisbewusste gewichten Preise aufgrund ihres größeren, inhärenten Interesses an Preisen bei der Produktwahl stärker. Es lässt sich annehmen, dass die Probanden neben der Belohnung durch die Marke per se eine Belohnung erfahren, wenn sie ihre Marken für einen angemessenen Preis erhalten können. Beide Belohnungseffekte summiert ergeben somit eine stärkere Aktivierung in den Belohnungsstrukturen als nur die Marke allein. Ob die Beobachtung derartigen Effekten zuzurechnen ist, wird in zukünftigen Studien untersucht, in denen die Preise im MRT gezeigt werden.

Aktivierungen im mPFC<sup>664</sup> werden neben emotionalen Präferenzbewertungen auch mit der Wahrnehmung von Preisreduzierungen sowie Gewinnen und Verlusten verbunden.<sup>665</sup> Darüber hinaus zeigen sich für Preisbewusste stärkere Aktivierungen im dlPFC. Gemäß den bisherigen Erkenntnissen reduzieren Lieblingsmarken Aktivierungen in diesem Bereich, was zur verminderten strategischen Bewertung und kognitiver Kontrolle führt.<sup>666</sup> Signifikante Aktivierungen für die Preisbewussten in diesem Areal lassen sich mit stärkerer kognitiver Kontrolle bei der Markenbewertung verbinden. Ferner werden Aktivierungen im *insularem Cortex* mit Verlustantizipation und überhöhten Preisen verbunden.<sup>667</sup> Die Aktivierung Preisbewusster in diesem Areal wird in folgenden Studien überprüft, da ein Rückschluss ohne gezeigte Preise nicht möglich ist.

Basierend auf den Ergebnissen zeigt sich, dass preisbewusste Probanden signifikant stärkere Aktivierungen bei der Betrachtung sympathischer Marken aufweisen. Ferner sind bei Preisbewussten, obwohl keine Preise während der Sympathiebewertung zu sehen waren, Hirnarealen aktiv, die neben emotionalen auch kognitive Funktionen (Verluste, überteuerte Preise) beinhalten.<sup>668</sup>

Zusätzliche Aktivierungen für den Vergleich der Marken- gegenüber den Preisbewussten zeigen sich für den Bereich des rechten frontalen medialen Gyrus. Der Aktivierungsunterschied ist jedoch nicht signifikant (t-Test,  $p > 0.05$ ). Dieses Areal wird speziell mit Gedächtnisprozessen, wie das Wiedererkennen und dem Wissensabruf, verbunden.<sup>669</sup>

### 3.7.4 Ergebnisse des NEO-FFI

Zusammenhänge und Unterschiede hinsichtlich des Preis-Markenbewusstseins und der Persönlichkeit werden unter Verwendung des NEO-FFI geprüft. Der Fragebogen der Studie weist eine veränderte Struktur hinsichtlich der Fragen zur Offenheit für Erfahrun-

<sup>664</sup> mPFC: Medialer präfrontaler Cortex

<sup>665</sup> Vgl. Schaefer, M., Heinze, H.-J., Rotte, M. (2007), S. 147-156.

<sup>666</sup> Ebenso verbunden: Zielerreichung, Realisationskontrolle, vgl. Kenning, P., Plassmann, H. (2005), S. 343-54.

<sup>667</sup> Vgl. Knutson, B. (2007), S. 147-156; King-Casas, B. et al. (2005), S. 78-83.

<sup>668</sup> Dies wird in anschließenden Studien mit einem angepassten Untersuchungsdesign näher untersucht.

<sup>669</sup> Vgl. Fujii, T. et al. (2002), S. 505; Liberzon, I. et al (2000), S. 511

gen auf, da diese Dimension per Definition als diskriminierende Eigenschaft der abweichenden Verhaltensweisen von Preis- und Markenbewussten angesehen wird.

**Tabelle 27: Ergebnisse des NEO-FFI Test**

Skala	Gesamt [n=48]		Preisbewusst [n=25]		Markenbewusst [n=23]	
	Mittelwert	S.D.	Mittelwert	S.D.	Mittelwert	S.D.
Neurotizismus*	1,46	0,49	1,62	0,57	1,31	0,36
Extraversion	2,57	0,47	2,83	0,27	2,61	0,22
Offenheit für Erfahrungen*	2,44	0,65	2,55	0,54	2,20	0,61
Verträglichkeit*	2,47	0,53	2,63	0,30	2,58	0,32
Gewissenhaftigkeit*	2,77	0,35	2,72	0,44	2,82	0,26

\* keine signifikanten Unterschiede zwischen Gruppenmittelwert [U-Test, 2-seitig,  $p > 0,05$ ].

Um den Zusammenhang zwischen Gruppenzugehörigkeit und den Persönlichkeitsmerkmalen zu erkennen, werden Effektstärken, unabhängig von der Stichprobengröße, berechnet. Dies erfolgt mittels der Berechnung von Cohen's  $d$  (Formel 24).<sup>670</sup>

**Formel 24: Cohen's  $d$**

$$d = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{(s_1^2 + s_2^2) / 2}}$$

mit  $M_{1,2}$  = Mittelwert von Merkmal  $x$  für Marken-/Preisbewusste  
 $s_{1,2}$  = Varianz von Merkmal  $x$  für Marken-/ Preisbewusste

Dabei wird die Höhe des Effektes<sup>671</sup> ermittelt, der zwischen der Gruppenzugehörigkeit und der Merkmalsvariable existiert. Für die Berechnung von  $d$  ist die Homogenität der Varianzen beider Gruppen Voraussetzung. Diese Bedingung wird mittels Levene-Test auf Varianzgleichheit für jedes Merkmal getestet<sup>672</sup> und zeigt für alle Merkmalsausprägungen keine signifikanten Unterschiede der Varianzen der Gruppen,<sup>673</sup> sodass Cohen's  $d$  angewandt werden kann. Der größte Effekt zeigt sich für die Dimension Extraversion ( $d=0,89$ ). Mittlere Effekte ergeben sich für Neurotizismus und Offenheit für Erfahrung ( $d=0,65$ ,  $d=0,61$ ).<sup>674</sup> Bezogen auf das Preis-Markenbewusstsein zeigen sich beim Faktor „Extraversion“ signifikant höhere Werte bei Preisbewussten [U-Test, 1-seitig,  $p=0,00$ ]

### 3.8 Zusammenfassung der Ergebnisse der Hauptstudie

Die *unabhängigen Variablen* der Studie sind die Markenbekanntheit, die Marktanteile und die Markensympathie. Speziell in der fMRT-Gruppe spielt die Sympathie eine entscheidende Rolle. Als *abhängige Variablen* fungierten einerseits die Markenwahl (bzw. aggregiert der Marktanteil) sowie andererseits, im Rahmen der fMRT-Untersuchung, die Reaktionszeiten und neuronalen Aktivierungen. Die *Markenbewertungen* erweisen sich

<sup>670</sup> Effektstärke normiert Differenzen zwischen experimentellen Gruppen auf die Streuung der Testwerte.

<sup>671</sup> Nach Cohen indiziert  $d = 0,2$  einen kleinen,  $d = 0,5$  einen mittleren und  $d = 0,8$  einen starken Effekt.

<sup>672</sup> Vgl. Janssen, J., Laatz, W. (2003), S. 213

<sup>673</sup> Ergebnisse des Levene-Test:  $p=0,66$  für Extraversion,  $p=0,18$  für Neurotizismus,  $p=1$  für Offenheit für Erfahrung,  $p=0,49$  für Verträglichkeit,  $p=0,06$  für Gewissenhaftigkeit

<sup>674</sup> Verträglichkeit und Gewissenhaftigkeit zeigen keine respektive geringe Effekte ( $d=0,16$ ,  $d=0,26$ ).

als konstant (Milka und Rittersport als häufigste Nennungen). Dies korreliert signifikant mit den Realkäufen und den prognostizierten sowie realen Marktanteilen. Sowohl die Realkäufe als auch die Prognosen sind reliabel und valide. Die Sympathie, als statuerter Indikator der Markenwahl und Grundlage der fMRT, korreliert signifikant mit den Realkäufen und erhält die Rechtfertigung, als Antezedens der Markenwahl eingesetzt zu werden. Die *Home-Use-Phase* zeigt, dass die als Neuprodukte genutzten Marken nicht zu den erwünschten Begeisterungs- bzw. Enttäuschungseffekten führen. Daher werden auch neuronal keine solchen Reaktionen erwartet und auf die Analyse der Effekte verzichtet, um nicht fundierte Rückschlüsse auf neuronale Ergebnisse zu vermeiden. Hinsichtlich der *fMRT-Untersuchung* ergeben sich signifikante Aktivierungen im Belohnungszentrum für sympathische, nicht jedoch für unsympathische Marken. Die Bewertung einer Marke als sympathisch benötigt signifikant mehr Zeit. Ferner zeigen sich neuronale Aktivierungen, die auf die Verarbeitung semantischen Wissens hinweisen können. Der Aspekt semantischen Markenwissens wird in der Begleitstudie daher erneut aufgegriffen. Unterschiede gemäß der *Persönlichkeitsdimensionen* zeigen sich im Vergleich der fMRT- zur Kontrollgruppe in den Dimensionen Offenheit für Erfahrungen und Extraversion. Insbesondere ersteres wurde erhofft, wirkt sich jedoch nicht wie erwartet auf die Beziehung gegenüber den Neuprodukten aus. Differenziertere Einblicke ergeben sich bei der Untersuchung des *Preis-Markenbewusstseins* bezüglich der Markenbewertung, Preiskenntnis und Reaktionszeiten. Preisbewusste erinnern sich besser an den zuletzt bezahlten Preis und haben andere Hirnaktivierungen als Markenbewusste.

Aufgrund der explorativen Natur der Arbeit, werden in der Begleitstudie zwei weitere Verfahren genutzt, um Kaufverhaltensdeterminanten zu erfassen. Die Notwendigkeit der Konzeption der Begleitstudie entstand speziell aufgrund der neuronalen Resultate, die aktive Areale im Bereich semantischer Wissensverarbeitung (fusiformes Gesichtsareal) zeigen. Ferner soll das Konstrukt der Präferenz auf einem zweiten Weg erfasst werden.

## 4. Begleituntersuchung: Markenstärke und Markenwahl

*Starke Marken können “[...] im Vergleich zu schwächeren Konkurrenzmarken eine starke Verbraucherpräferenz und -loyalität für sich beanspruchen[...]”.*<sup>675</sup>

Das Kaufverhalten von Konsumenten wird durch kognitive und emotionale Prozesse bestimmt.<sup>676</sup> Mittels klassischer Befragungen lassen sich beide Determinanten *einzel*n erfassen, wie dies bereits in der Hauptstudie durchgeführt wurde. Der Vorzug der Neurowissenschaften ist jedoch eine *simultane* Erfassung affektiver und kognitiver Prozesse. Auch dies konnte bereits in der vorliegenden und anderen Studien gezeigt werden. Im Rahmen der Begleitstudie werden zwei Methoden angewandt und verglichen, die kognitive und emotionale Kaufverhaltensdeterminanten isoliert erheben, um die Ergebnisse mit der simultanen Erfassung beider Größen mittels fMRT-Messung zu vergleichen. Der kombinierte Einsatz der Methoden zur Erfassung der Determinanten des Kaufverhaltens soll den Erklärungsgehalt betriebswirtschaftlicher Ansätze erhöhen.<sup>677</sup>

### 4.1 Versuchsaufbau und Untersuchungsdesign

Die Markenstärke und die mit einer Marke verbundenen Assoziationen basieren auf dem Markenwissen sowie Emotionen<sup>678</sup>. Ferner aktivieren starke Marken neuronale Belohnungszentren. Im Folgenden wird die Begleitstudie vorgestellt, die den Assoziationstest zur Abfrage semantischer Verbindungen (Kognition) und die Conjoint-Analyse zur Messung der dekompositionellen Struktur von Präferenzen (emotionaler Prozess Einstellung und Einstellungen als Präferenzdifferenz verstanden) kombiniert nutzt. Wie bereits erörtert, existieren unterschiedliche Stärken von Marken, die wiederum unterschiedliche Reaktionen im Gehirn und in der Markenwahlentscheidung hervorrufen. Klassische Ansätze zur Messung der Markenstärke basieren auf kognitionspsychologischen Ansätzen,<sup>679</sup> die neben bewussten auch unbewusste kognitive Prozesse untersuchen.<sup>680</sup> Unbewusste Prozesse wurden bereits mittels MRT erfasst. Im Rahmen der Begleitstudie sollen nun mittels Assoziationstest *bewusste* Prozesse erhoben werden. Die Speicherung des Markenwissens erfolgt deklaratorisch (speziell semantisch) im Gehirn<sup>681</sup> und umfasst neben **Assoziationen** auch Wissen um Eigenschaften und den Nutzen der Marke.<sup>682</sup> Im Rahmen der fMRT-Messung zeigen sich für sympathische Marken Aktivierungen im Gyrus fusiformis, die unter anderem Gedächtnisprozessen wie dem Abruf semantischen Wissens zugeordnet werden (Kap. 3.5.3). Im Vordergrund der Begleitstu-

<sup>675</sup> Jary, M., Schneider, D., Wileman, A. (1999), S. 30

<sup>676</sup> Vgl. Kroeber-Riel, W., Weinberg, P. (2003), S. 49-51

<sup>677</sup> Vgl. Denzin, N., Lincoln, Y.S. (1994), S. 1-17

<sup>678</sup> Hierbei sei angemerkt, dass Emotionen auch umgekehrt auf Assoziationen beruhen können.

<sup>679</sup> Die Kognitionspsychologie beschäftigt sich mit der Aufnahme, Verarbeitung und Speicherung von Informationen. Vgl. Forscht, T., Swoboda, B. (2005), S. 24; Holt, D.B. (2004), S. 13-16.

<sup>680</sup> Vgl. Solso, R.L., MacLin, O.H., MacLin, M.K. (2008), S. 2-4

<sup>681</sup> Vgl. Baumgart, C. (2001), S. 41

<sup>682</sup> Vgl. Keller, K. L. (2003), S. 596

die soll daher die Erhebung von Assoziationen mittels eines klassischen Assoziations-tests stehen, um semantisches Wissen mittels einer zweiten Methode zu erfassen. Darüber hinaus werden **Präferenzen** erhoben, da diese in enger Beziehung zum tatsächlichen Kaufverhalten stehen und damit wichtig zur Erklärung von Markenwahlentscheidungen sind.<sup>683</sup> Basierend auf der Unterteilung der Präferenzen in *unconstrained* und *constrained preferences*<sup>684</sup> wurden in Kapitel 3 bereits die beschränkten Präferenzen [basierend auf dem Nettonutzenkonzept (Differenz zwischen erwarteten Nutzen und wahrgenommenen Kosten<sup>685</sup>)] mittels Realkäufen und Kaufsimulationen erhoben. Im Rahmen der Begleitstudie werden die unbeschränkten Präferenzen mittels Conjoint-Analyse ohne (monetär) restriktive Bedingungen erfasst. Die Resultate werden dann mit denen aus Kapitel 3 (Teil D) verglichen.

**Assoziationstest:** Das Wissen um Marken wird im Gehirn semantisch, in Form eines Netzwerkes aus spezifischen Assoziationen, die die Marke betreffen, gespeichert.<sup>686</sup> Diese semantischen Assoziationen sind innerliche Assoziationen, basierend auf Bedeutungen.<sup>687</sup> Jenes Netzwerk besteht aus Verknüpfungen (Knoten) unterschiedlicher Bedeutungen der Marke, wobei die Aktivierung eines Knotenpunktes zur Aktivierung benachbarter Punkte führt, jedoch mit abnehmender Stärke.<sup>688</sup> Das Netzwerk hat im Laufe der Lerngeschichte des Individuums Wissen gespeichert, wobei sich die Stärke der Verbindungen relativ fest eingestellt hat. Assoziationen und Markenwissen (implizites, explizites) sind auf stark aktivierende Verbindungen zwischen den Knoten zurückzuführen und können mittels klassischer Assoziationstests<sup>689</sup> erhoben werden.<sup>690</sup> Dabei werden diverse Reizwörter eingesetzt, zu denen die erste spontane Bedeutung genannt werden soll (hier: Farbe, Auto, Essen, Werkzeug, Schokolade, Trinken, Instrument, Hund, Automarke, Schokoladenmarke, Brot, Wetter, Zirkus, Quadrat, Sonne, Lila). Diese werden einzeln vorgelesen und Probanden sollen sodann spontan den Begriff aufschreiben, der ihnen als erstes dazu einfällt. Ferner wurde ihnen im Vorfeld nicht gesagt, welchen Hintergrund die Studie hat. Die Erhebung erfolgte mittels Gruppenbefragungen.

**Conjoint-Analyse:** Conjointanalytische Untersuchungsdesigns zählen zu dekompositionelle Verfahren, welche ganzheitliche Produktkombinationen (Stimuli zusammengesetzt aus alternativen Ausprägungen einzelner Produktattribute) nutzen, die

<sup>683</sup> Vgl. Helm, R., Steiner, M. (2008), S. 27

<sup>684</sup> Vgl. Böcker, F. (1986), S. 556, Srinivasan, V. (1982), S. 86-87; Trommsdorff, V., Bleicker, U., Hildebrandt, L. (1980,) S. 270

<sup>685</sup> Vgl. Trommsdorff, V., Bleicker, U., Hildebrandt, L. (1980), S. 270

<sup>686</sup> Vgl. u.a. Forscht, T., Swoboda, B. (2005), S. 101

<sup>687</sup> Assoziation, Assoziationsversuch, in: Peters, U.H. (2007), S. 51

<sup>688</sup> Vgl. Eysenck, M.W., Keane, M.T. (2005), S. 404

<sup>689</sup> Assoziation (lat. *associare*) bedeutet vereinigen, verknüpfen. Neben klassischen Assoziationstests existiert der *Implizite Assoziationstest*, mit dem sich neben Assoziationsstärken die Zeit bis zur Reaktion auf Reizwörter erheben lassen.. Vgl. Greenwald, A.G., McGhee, D. E., Schwartz, J. L. K. (1998), S. 1464-1480.

<sup>690</sup> Vgl. Braun-LaTour, K.A., LaTour, M.S. (2004), S. 49-61, Zaltman, G. et al. (2001), S. 1-9

bei der zerlegt und auf diejenigen Merkmale und deren Ausprägungen umgerechnet werden, die in die Bewertung eingegangen sind. Sie werden vor allem im Bereich der Konsumentenforschung (und der Analyse des Markenwahlverhaltens) genutzt. Da Präferenzen lediglich theoretisch existieren und daher nicht direkt beobachtbar sind, werden sie in einen direkten Zusammenhang zum beobachtbaren Verhalten gesetzt, welches sich beispielsweise in der Wahl einer Marke gegenüber einer anderen Marke ausdrückt.<sup>691</sup> Der Grund der verbreiteten Anwendung der Conjoint-Analyse<sup>692</sup> ist deren Methodik, Nutzenbeiträge einzelner Produkteigenschaften dekompositionell zu ermitteln. Einzelne Attribute und deren Nutzenbeitrag werden von Kunden zwar nicht einzeln wahrgenommen, da die Konsumwahl ganzheitlich erfolgt, dennoch tragen sie zum Gesamtnutzen eines Produktes bei. Als Eigenschaften<sup>693</sup> werden die Marke mit entsprechendem Preis und eine Testeigenschaft verwendet. Die Eigenschaft „Marke“ erhält zwei Ausprägungen: eine starke (Milka) und eine schwache Marke (Alpia). Für das Attribut „Preis“ werden drei Ausprägungen eingesetzt: 0,35 Euro, 0,56 Euro, 1,36 Euro.<sup>694</sup> Die Testeigenschaft soll sicher stellen, dass konsistentes Verhalten vorliegt, sodass lediglich der Preis oder die Marke als diskriminierende Eigenschaften dienen. Als Testeigenschaft wurde ein Coupon gewählt, der entweder einen Einkaufsgutschein für den nächsten Einkauf enthielt oder nicht. Bei Konsistenz der Antworten muss ein Stimulus mit Coupon einen höheren Nutzen generieren. Die Stimuli-Definition erfolgte mittels Profil-Methode, sodass jeder Stimulus aus einer Kombination je einer Ausprägung aller Eigenschaften besteht. Aus den Eigenschaften wurde ein reduziertes<sup>695</sup> asymmetrisches Design (2x3x2) erstellt, das acht Design-Karten ergab (Vgl. Abbildung 31).

**Abbildung 31: Design-Karten der Conjoint-Analyse**



Durch Rangreihung wurden diese in eine Präferenzreihenfolge gebracht.

<sup>691</sup> Vgl. Hamman, P., Erichson, B. (2000), S. 374

<sup>692</sup> Zum Überblick zur Nutzung in Europa: Wittink, D.R., Vriens, M., Burhenne, W. (1994), S. 41-52.

<sup>693</sup> Die Eigenschaften erfüllen die Anforderungen der Conjoint-Analyse und sind unabhängig voneinander, kaufentscheidungsrelevant, realisierbar, kompensatorisch, schließen sich nicht gegenseitig aus und sind begrenzt, Vgl. Backhaus, K. et al. (2008), S. 456-457

<sup>694</sup> Die Preise entsprechen den Preisen einer Discountmarke (35 Cent, dem Durchschnittspreis von Marken im mittleren Segment (Milka, Sarotti, Rittersport) sowie den teureren Marken (keine Exklusivmarken). Hierbei ist anzumerken, dass zum Zeitpunkt der Befragung in gängigen Supermärkten Schokoladen preiswerter angeboten wurden (Milka und Rittersport), sodass die mittlere durchschnittliche Preisklasse (0,56 Euro) unter den Marktpreisen der Vor- und Hauptstudie liegt. (Vgl. Teil D, Kap. 2 und 3)

<sup>695</sup> Reduzierte Designs basieren auf dem Basic-Plan Prinzip Vgl. Addelman, S. (1962), S. 21-46

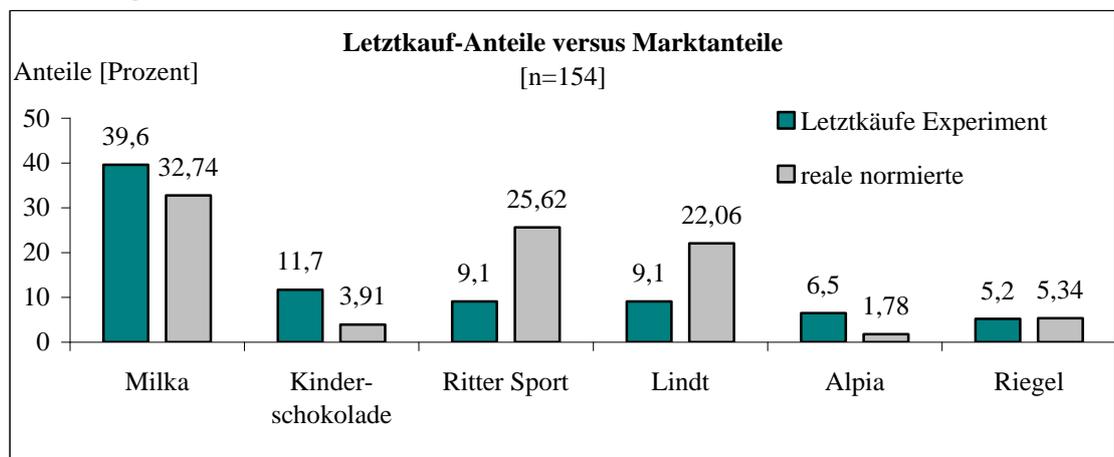
**Fragebögen:** Mittels standardisierter Fragebögen wurden das Relevant Set, die Preiskenntnis und die demographischen Variablen erhoben (Vgl. die Kapitel 2-3). Anhand der Fragebögen sollte explizites Markenwissen in Form von Markenbekanntheit und Preiswissen erfasst werden. Hinsichtlich der Markenwahl wurde nach der zuletzt gekauften Marke, hinsichtlich des Preiswissens nach dem dafür bezahlten Betrag gefragt. Dies entspricht dem Vorgehen der Hauptstudie. Zur Erfassung des Preiswissens wird erneut ein expliziter Recall des Preises der zuletzt gekauften Marke genutzt. Die Differenzen werden aus diesem Preis und dem tatsächlichen Marktpreis (Vgl. Formel 8) der betreffenden Marke zu diesem Zeitpunkt ermittelt. Unterschiede im Preiswissen der Personen werden differenziert nach der Markenstärke der Schokoladenmarken erwartet.

**Probanden:** Es erfolgten Gruppenbefragungen von 154 Studenten und Mitarbeitern der Universität Magdeburg (Alter: 17-40 Jahre, Mittel: 23 Jahre, S.D.: 4,5 Jahre).

## 4.2 Ergebnisse

**Markenwahl und Preiskenntnis:** Hinsichtlich der Markenwahl zeigt sich, dass die in sonst starken Marken (Milka, Rittersport) auch hier am stärksten vertreten sind. Die Frage nach dem zuletzt bezahlten Preis (explizites Wissen) ergibt, dass 40 Prozent der Personen den Preis zu erinnern, 60 Prozent schätzen lediglich [Spanne: -1,80- +2,16 Euro, Ø Verschätzung:  $\approx 0,10$  Euro, S.D.: 0,57 Euro]. Rund 32 Prozent verschätzen sich um nicht mehr als  $\pm 10$  Prozent. Die mittlere Abweichung zwischen Letztkauf- und Marktpreisen beträgt bei den „Schätzern“ zwölf Cent, bei den „Erinnerern“ sieben Cent. Dies kommt den Ergebnissen zur Preiskenntnis<sup>696</sup> nahe. Die geringste Verschätzung ergibt sich für Milka (Ø-Verschätzung: -0,04 Euro). abbildung 32 und Tabelle 28 geben einen abschließenden Überblick.

**Abbildung 32: Letztkauf-Anteile versus Marktanteile**



Marken mit mindestens fünf Prozent Letztkauf-Anteil

<sup>696</sup> Vgl. Vanuele, M; Drèze, X. (2002), S. 72-85.

**Tabelle 28: Deskriptive Statistik der Preisverschätzung**

Marken	Minimum [Euro]	Maximum [Euro]	Mittelwert [Euro]	S.D. [Euro]
Milka	-0,56	2,44	0,24	0,46
Kinderschokolade	-0,34	1,43	0,23	0,45
Rittersport	-0,14	1,30	0,35	0,39
Lindt	-0,36	1,64	0,72	0,53
Alpia	-0,05	1,25	0,38	0,44
Riegel	-0,35	0,85	0,32	0,44

*Komprimiert auf Marken mit Letztkauf-Anteilen von mindestens fünf Prozent*

**Assoziationstest:** Die Ergebnisse des Assoziationstests bestätigen die Annahme, dass starke Marken über stärkere assoziative Verbindungen in den Köpfen der Kunden verfügen (z. B. in Form von Bildern).<sup>697</sup> Insbesondere bei Milka konnte eine feste Markenwelt aufgebaut werden, die sich in den Ergebnissen widerspiegelt. 17 Prozent der Befragten assoziieren bei dem Wort „Schokolade“ Milka. 57 Prozent nennen Milka, wenn direkt nach der Schokoladenmarke gefragt wurde. Wird „Lila“ als Reizwort genannt, geben 27 Prozent der Probanden Milka oder die Milka-Kuh an. Alpia hingegen wurde fast nie spontan genannt (als Marke: drei Prozent). Der Unterschied hinsichtlich der Anzahl der Nennungen für Milka und Alpia ist signifikant [ $\chi^2$ -Test, 1-seitig,  $p=0,00$ ]. Signifikante Zusammenhänge (Reihenfolgeeffekte) zwischen Personen, die Milka beim Reiz-Wort „Lila“ und denen, die Milka bei „Schokolade“ oder „Schokoladenmarke“ nennen, zeigen sich nicht [ $\chi^2$ -Test, 2-seitig,  $p>0,05$ ].

**Conjoint-Analyse:** Die Teilnutzenschätzung ermöglicht den Vergleich zwischen positiven (Marke, Coupon) und negativen Komponenten (Preis) der gezeigten Stimuli. Milka wird vor Alpia präferiert und erhält einen höheren Teilnutzen. Der geringste Preis (0,35 Euro) liefert den höchsten Teilnutzenwert, der höchste Preis (1,36 Euro) spendet einen Disnutzen. Die Testeigenschaft zeigte erwartungsgemäß einen positiven Nutzen bei Vorhandensein des Gutscheins. Produktkarte 8 (Milka; 0,35 Euro; Coupon) liefert den höchsten Gesamtnutzen und wird damit am meisten präferiert.

Hinsichtlich der abgefragten Eigenschaften zeigte sich, dass den Probanden der Preis am wichtigsten war<sup>698</sup>, gefolgt von der Marke und dem Coupon (Vgl. Tabelle 29).

**Tabelle 29: Spannweite und relative Wichtigkeiten der Eigenschaften**

Eigenschaft	Spannweite	Relative Wichtigkeit
Preis	1,818 – (-1,776) = 3,594	3,594 : 6,052 = 0,59
Marke	0,854 – (-0,854) = 1,708	1,708 : 6,052 = 0,28
Coupon	0,375 – (-0,375) = 0,75	0,75 : 6,052 = 0,12
	<b>Summe: 6,05</b>	<b>Summe : 1,00</b>

<sup>697</sup> Vgl. Esch, F.R., Möll, T. (2004), S. 71; Esch, F.-R., Wicke, A., Rempel, J.E. (2005b), S. 48-49

<sup>698</sup> Die Wichtigkeit des Preises ließe sich u.U. durch die große Preisspanne, die im Design gewählt wurde erklären.

### 4.3 Zusammenfassung

Mittels Assoziationstest und Conjoint-Analyse wurden Kaufverhaltensdeterminanten innerhalb der Begleitstudie *einzel*n erfasst. Im Rahmen des Assoziationstests konnte semantisches Markenwissen erfasst werden. Starke Marken werden bei freien *Assoziati*onen häufiger genannt. Dies zeigt sich jedoch nur für die Marke Milka, nicht für Rittersport und Lindt, die ebenso als stark bezeichnet werden. Hinsichtlich der *Präferenzen* ergibt sich für Milka ein größerer Teilnutzen als für Alpia, wobei in der Stichprobe Milka den höchsten Letztkauf- und Favoritenanteil aufweist. Signifikante Zusammenhänge zwischen den Teilnutzenwerten und dem Favorit oder der Letztkauf-Marke ergeben sich nicht. Eine Anschlussstudie kann womöglich die Ergebnisse bei Gleichverteilung der Anteile überprüfen.

## 5. Implikationen aus Vor-, Haupt- und Begleitstudie

### 5.1 Kurzdarstellungen

**Vorstudie:** Mittels der Vorstudie wurden die Elemente des Modells isoliert von fMRT untersucht, um deren Praktikabilität und Reliabilität zu überprüfen. Es ergaben sich Modifikationen gemäß dem Untersuchungsaufbau. Unterschiede bezüglich der Antworten der Fragebögen zu denen der Hauptstudie ergeben sich nicht. *Überraschungs- und Enttäuschungseffekte* der vertauschten Produkte zeigen sich nicht und konnten auch in der Hauptstudie nicht erreicht werden. Beides wirkt sich auf die gestellte Hypothese und die Analysen diesbezüglich aus. Gemäß der Reliabilität und Validität erweisen sich die Realkäufe als reliabel, jedoch nicht valide, das TPM als reliabel und valide.

**Hauptstudie:** Die Hauptstudie unterscheidet sich hinsichtlich der Ergebnisse nur marginal von der Vorstudie. Ebenso treten keine signifikanten Unterschiede zwischen der Kontroll- und der MRT-Gruppe auf. Die Sympathie, als genutzter Indikator der Markenwahl, korreliert signifikant mit real gekauften Marken und kann somit als Anteizens der Markenwahl genutzt werden. Die *Home-Use-Phase* zeigt ähnliche Ergebnisse verglichen mit der Vorstudie auf, sodass erneut nicht die erhofften Begeisterungs- respektive Enttäuschungseffekten gemessen werden konnten und damit auch auf eine neuronale Auswertung verzichtet werden musste. Die *fMRT-Ergebnisse* zeigen Aktivierungen des Belohnungszentrums bei sympathischen Marken, bei denen ferner die Reaktionszeiten zur Bewertung länger sind. Der NEO-FFI wurde modifiziert zur Vorstudie angewandt und zeigt Unterschiede gemäß der Dimensionen zwischen fMRT- und Kontrollgruppe (Offenheit für Erfahrungen, Extraversion). Dies wirkt sich jedoch nicht auf die Beziehung gegenüber den Neuprodukten aus. Weitere Erkenntnisse zeigen sich für das *Preis-Markenbewusstsein*. So liegen signifikante Unterschiede bei der Markenbewertung, der Preiskenntnis, den Reaktionszeiten und beim NEO-FFI vor.

**Begleitstudie:** An dieser Stelle wurden ein Assoziationstest, ein Fragebogen sowie eine Conjoint-Analyse genutzt. Die Ergebnisse aus der Preiskenntnis lassen sich nicht mit denen der Hauptstudie vergleichen. Die Annahme, dass Milka im Assoziationstest am Häufigsten genannt wird, konnte bestätigt werden. Dies lässt sich auf die allgemein sehr hohe Bekanntheit der Marke, „die jeder kennt“<sup>699</sup> zurückführen. Die Conjoint-Analyse zeigt, dass Milka vor Alpia präferiert wird. Dies spiegelt sich in der Haupt- und Vorstudie wieder und zeigt sich in realen Marktanteilen.

## 5.2 Kombination und Vergleich der Ergebnisse

Mit klassischen Verfahren zur Präferenz- und Assoziationsmessung konnte bestätigt werden, dass Milka als starke Marke im Gegensatz zu Alpia als schwache Marke:

- (1) umfassende semantische Netzwerke hat (Kognition),
- (2) präferiert wird (emotional),
- (3) eine höhere gestützte Markenbekanntheit hat,
- (4) höhere Letztkauf-Anteile hat und
- (5) öfter Lieblingsmarke ist (Begleitstudie 35 Prozent, Hauptstudie 66 Prozent).

Hinsichtlich des Preiswissens können keine einheitlichen Aussagen gemacht werden, da sich die Preisschätzungen über alle drei Studien unterscheiden.

**Tabelle 30: Vergleich der Markenbewertungen – Vor-, Haupt- und Begleitstudie**

	Milka	Alpia
<b>Semantik</b>		
<b>Schokolade</b>	17 % BS	0 % BS
<b>Schokoladenmarke</b>	52 % BS	4 % BS
<b>Lila</b>	27 % BS	0 % BS
<b>Reaktion</b>	952 ms	1.399 ms
<b>Affekt</b>	Teilnutzen: +0,85	Teilnutzen: -0,85
<b>Markenbekanntheit</b>	100 % VS, 100 % HS	80 % VS, 98 % HS
<b>Markenverwendung</b>	100 % VS, 100 % HS	56 % VS, 90 % HS
<b>Markensympathie</b>	92 % HS, 83 % MRT	44 % HS, 75 % MRT
<b>Letztkauf</b>	48 % VS, 48 % HS, 41 % BS	1,6 % VS, 12,5 % HS, 7 % BS
<b>Favorit</b>	46 % VS, 54 % HS, 35 % BS	3,2 % VS, 12,5 % HS, 1 % BS

VS = Vorstudie, HS = Hauptstudie, BS = Begleitstudie, MRT = MRT-Untersuchung

Im Rahmen der fMRT-Studie wurden kognitive und affektive Prozesse simultan erhoben. Während bei der emotionalen Reaktion auf die Marken Milka und Alpia keine Unterschiede erkennbar sind (beide werden als sympathisch eingestuft), zeigen sich bei der Bewertung (Kognition) deutliche Abweichungen in der Länge der Reaktionszeiten (durchschnittliche Dauer: Milka 952ms, Alpia 1.399ms). Dieses Ergebnis wird vom Ergebnis des Assoziationstests bestätigt. Milka wird als erste Marke („schneller“) genannt. Ferner zeigen sich Unterschiede bezüglich der Präferenzen (Conjoint-Analyse).

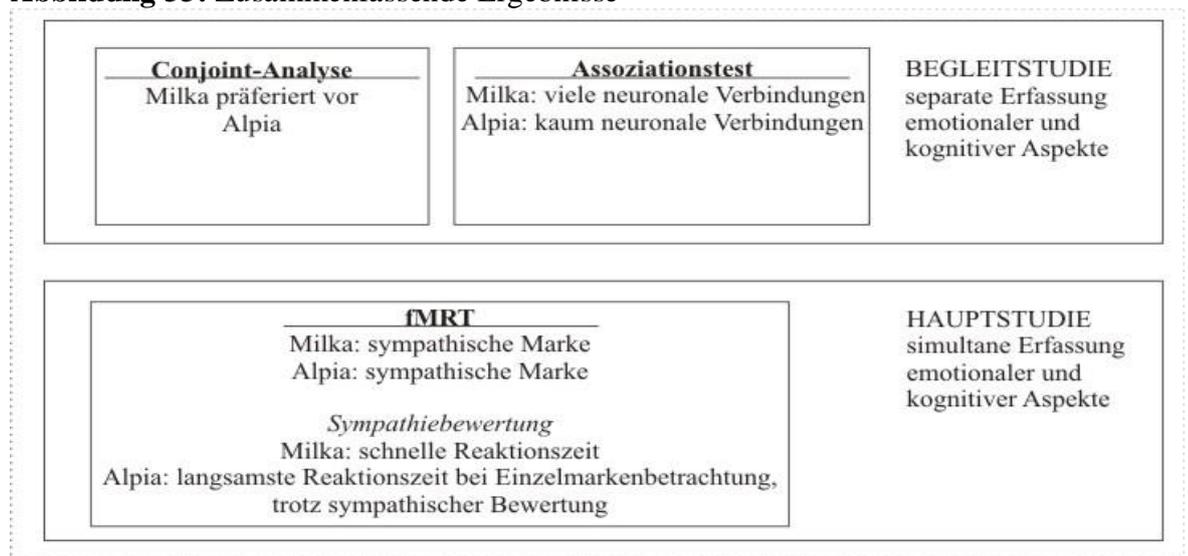
<sup>699</sup> Vgl. Blohberger, B. (26.01.08)

Die Untersuchungen liefern analoge Ergebnisse, die kombiniert die inhaltliche Interpretation ermöglichen. So kann festgestellt werden, dass bekannte und oft verwendete Marken eher als sympathisch eingestuft werden, zu einer Art „neuronalen Belohnung“ führen und höhere Marktanteile aufweisen (Realkauf, TPM, real). Ferner weisen starke Marken (wie Milka) ein semantisches *Assoziationsnetzwerk* auf (Assoziationstest), wobei auf dieses Wissen bei der Betrachtung der Marken scheinbar zurückgegriffen wird (neuronal: fusiformes Gesichtareal, auch bei Alpia möglich). Beide *Präferenzmessungen* (beschränkt, unbeschränkt) zeigen für stärkere Marken (wie Milka) größere Präferenzen auf als für schwächere Marken (Alpia). Diese Präferenzen äußern sich in tatsächlichen Käufen, simulierten Marktanteilen, Teilnutzenwerten und realen Marktanteilen.

Unterschiede für die erhobenen Persönlichkeitsmerkmale mittels NEO-FFI konnten lediglich schwach nachgewiesen werden, die klassischen demographischen Variablen wie Alter und Geschlecht zeigten dabei deutlichere Unterschiede hinsichtlich der Markenwahl, der Reaktionszeiten und der im Fragebogen gestellten Abfragen.

Die Untersuchung der Reaktionszeiten für Milka und Alpia liefern verschiedene Ergebnisse. Während die Reaktion auf Milka im Assoziationstest und fMRT sehr schnell ist, nannten die Probanden Alpia nicht als erstes („langsame Reaktion“) und benötigten auch signifikant länger, um diese Marke im MRT einzustufen, wenn auch als zumeist sympathisch. Für eine derartige Einteilung der anderen Marken lässt sich dies jedoch nicht durchführen, sodass hier weiterer Forschungsbedarf entsteht. Im Rahmen eines *Impliziten Assoziationstests* werden derzeit die Unterschiede zwischen Alpia und Milka genauer untersucht. Die Erkenntnisse aus Haupt- und Begleitstudie gibt Abbildung 33 wieder.

**Abbildung 33:** Zusammenfassende Ergebnisse



## 6. Diskussion der Ergebnisse und Hypothesenverifizierung

**Hypothese zu Emotionen:** In Studien zum Regret-Effekt bzw. zu Verlusten und Gewinnen<sup>700</sup> werden neuronale Aktivierungen für negative und positive Emotionen ermittelt. In dieser Studie sollten jene Areale für enttäuschende und begeisternde Schokoladen untersucht werden. So sind Aktivierungen im rechten oder linken insularen Cortex für Enttäuschung und Aktivierungen der Basalganglien bei Begeisterung zu erwarten.<sup>701</sup>

### **Hypothese 1: Neuronale Korrelate für Begeisterung und Enttäuschung**

*Begeisterungs-/Enttäuschungsreaktionen gegenüber Marken des Konsumgüterbereichs lassen sich in Hirnarealen nachweisen.*

Die neuronale Auswertung bezüglich der Begeisterungs- und Enttäuschungseffekte erfolgte jedoch nicht, da sich durch die Home-Use-Phase keine entsprechenden Effekte zeigen. Ein Rückschluss auf neuronale Aktivierungen wäre daher weder reliabel noch valide, sodass die Hypothesenprüfung nicht stattfindet.

**Hypothesen zur Markenstärke:** Die Ergebnisse der MRT zeigen, dass nicht nur High-Involvement Produkte (z. B. Automobile) Strukturen der Belohnungszentren aktivieren. Auch die Wahrnehmung von Gütern aus dem FMCG-Bereich, die mit weit weniger kognitivem, emotionalem und schließlich auch finanziellem Aufwand erworben werden, scheint offenbar ganz ähnlich „belohnend“ zu wirken. Bemerkenswert ist dabei, dass diese „Belohnungsgefühle“ offenbar schnell antizipiert werden. Es reicht so schon, die Lieblingsmarke zu sehen, um ein gutes Gefühl zu bekommen. Die hier vorgelegten Ergebnisse deuten so darauf hin, dass auch alltägliche Kaufentscheidungen von Konsumprodukten bereits ganz wesentlich von der Wahrnehmung der Marken gesteuert werden. Entsprechend scheint so der Markenaufbau auch von FMCG-Produkten von entscheidender Bedeutung zu sein. Darüber hinaus konnte auch für ein alltäglich gekauftes Produkt wie Schokolade nachgewiesen werden, dass Favoriten Belohnungsareale aktivieren.

### **Hypothese 2: Sympathie der Marken**

*Werden sympathische Schokoladenmarken gezeigt, ist das Belohnungszentrum (speziell Striatum) aktiv, dies gilt nicht für nichtsympathische Schokoladenmarken.*

Hypothese 2 kann angenommen werden, da signifikante Aktivierungen im Belohnungszentrum, speziell Striatum, nachgewiesen werden können. Verbunden damit sind Aktivierungen im *dIPFC*, der bei „attraktiven“ Produkten zur reduzierten strategischen Bewertung und kognitiver Kontrolle führt.<sup>702</sup>

<sup>700</sup> Vgl. Aholt, A. et al. (2007), S. 76-78 sowie Vgl. Breiter et al. (2001), S. 626-627

<sup>701</sup> Vgl. z. B. Nitschke, J.B. et al. (2006), S. 435-442; Wager, T.D. et al. (2003), S. 513-531.

<sup>702</sup> Vgl. McClure, S.M. et al. (2004), S. 505; Schaefer, M., Heinze, H.-J., Rotte, M. (2007), S. 141-145; Schaefer, M., Rotte, M. (2007), S. 98-104

Die Bekanntheit einer Marke ist grundlegende Voraussetzung für deren Wahl, ferner wird die Sympathie als positive Empfindung gegenüber einer Marke mit der Markenauswahlentscheidung für diese Marke korrelieren. Mittels Korrelationsanalyse konnte nachgewiesen werden, dass die Bekanntheit einer Marke faktisch signifikant mit deren Verwendung korreliert [ $r=0,93$ ,  $p \leq \alpha = 0,01$ ], sodass Hypothese 3 angenommen werden kann.

---

**Hypothese 3: Markenbekanntheit und Verwendung**

*Die Bekanntheit einer Marke korreliert positiv mit der Verwendung dieser Marke, d. h. bekannte Marken werden eher konsumiert.*

---

Auch eine hohe Korrelation zwischen Realkauf respektive Verwendung, Letzt-Kauf und Sympathie kann nachgewiesen werden<sup>703</sup>. Demnach lässt sich Hypothese 4 annehmen:

---

**Hypothese 4: Markenbekanntheit und Verwendung**

*Die Sympathie einer Marke korreliert positiv mit der Verwendung dieser Marke, d. h. bekannte Marken werden eher konsumiert.*

---

Sympathische Marken werden eher gekauft. Die Rechtfertigung, dass Sympathie gegenüber einer Marke als Antezedens der Wahl dieser Marke anzusehen gilt, ist gegeben.

**Hypothesen zum Markenwissen:** Eine Untersuchung der Stiftung Warentest (10/2007) bestätigt die Marke Milka als beste Markenschokolade. Jedoch erlangen No-Name- oder Handelsmarken insgesamt die besten Bewertungen. Es erscheint fraglich, warum diese Marken einen kleineren Marktanteil haben, obwohl sie scheinbar besser schmecken und das bessere Preis-Leistungsverhältnis haben? Zu erklären ist dies mit der Markenstärke sowie den psychologischen Kaufverhaltensdeterminanten wie Präferenzen und Markenwissen. Starke Marken haben einen emotionalen Charakter und weisen klare Assoziationen auf. Auch der Wiedererkennungseffekt starker Marken, beeinflusst durch Markenwissen, ist größer als der von schwachen Marken. Aus strategischer Sicht ist ein häufiger Kontakt der Marke mit dem Konsumenten wichtig, da nur so starke neuronale Verbindungen (Assoziationen) aufgebaut werden. Milka zeigt sich als gutes Beispiel durch Kontinuität, Stilkonstanz und Emotionalisierung. Die Speicherung des Wissens um eine Marke erfolgt semantisch.<sup>704</sup>

---

**Hypothese 5: Assoziation**

*Starke Marke haben stärkere semantische Vernetzungen und werden daher häufiger bei passenden Reizwörtern genannt als schwache Marken.*

---

Im Rahmen der fMRT können signifikante Aktivierungen im Gyrus fusiformis (Teil D, Kapitel 3.5.3) aufgezeigt und mittels Assoziationstest erfasst werden. Es kann als Ergebnis festgehalten werden, dass für eine starke Marke (Milka) Hypothese 5 zutrifft und

---

<sup>703</sup>  $r_{\text{Verwendung}}=0,90$ ;  $r_{\text{Letztkauf}}=0,79$ ;  $r_{\text{Realkauf}}=0,92$ ,  $p \leq \alpha = 0,01$

<sup>704</sup> Vgl. Baumgart, C. (2001), S. 41

diese bei Assoziationen häufiger spontan genannt wird. Dies trifft nicht für sonst starke Marken Rittersport und Lindt zu. Demnach wird Hypothese 5 nur eingeschränkt angenommen und in folgenden Studien gemäß den Ergebnissen eines „*assoziativen Winner-take-all-effects*“ im Konsumgüterbereich überprüft. Interessant ist, ob dies auch bei semantischem Wissen zutrifft.

Hinsichtlich **Hypothese zum expliziten Preiswissen** können keine einheitlichen Aussagen gemacht werden, da sich die Preisverschätzungen über die Vor-, Begleit- und Hauptstudie unterscheiden.

### **Hypothese 6: Preiswissen und Markenstärke**

*Je stärker eine Marke ist, desto besser können Konsumenten den Preis der Marke erinnern, d. h. desto genauer ist die Angabe der zuletzt bezahlten Preises für eine Produkt.*

Bei starken und schwachen Marken kommt es zur Über- und Unterschätzung des Preises. In der Hauptstudie erinnerten sich beispielsweise nur zehn Prozent exakt an den zuletzt bezahlten Preis. Ferner verschätzen sich Käufer der starken Marke Milka und der schwachen Marke Alpia signifikant mehr als z. B. Käufer der Marke Lindt. Die Markenstärke scheint daher kein Indikator für explizites Preiswissen zu sein. Hypothese 6 wird nicht angenommen. Da jedoch in der vorliegenden Studie lediglich das explizite Preiswissen erfasste wurde und somit die impliziten Bereiche außer Acht gelassen wurden, kann das eigentliche Preiswissen unter Umständen besser sein.<sup>705</sup> Mittels Triple-Code-Modell und drei Fragen zum Preiswissen<sup>706</sup> ließen sich genauere Abfragen gestalten, jedoch sinkt das Preiswissen mit zunehmender Anzahl an Produkten,<sup>707</sup> was für den Bereich der Schokolade als zutreffend erachtet wird.

**Hypothesen zum Preis-Markenbewusstsein:** Für die aufgestellten Hypothesen mittels Gruppenanalyse zwischen preis- und markenbewussten Personen wurde insbesondere erwartet, dass sich preisbewusste Probanden gemäß kognitiver (nicht emotionaler) Größen von markenbewussten Probanden unterscheiden. Dies wurde neuronal mittels fMRT, reaktiv über die Erfassung der Reaktionszeiten im MRT, psychologisch via NEO-FFI und kognitionspsychologisch über die Abfrage von Wissen untersucht. Hypothese 7 wird angenommen: beide Gruppen weisen signifikante Aktivierungen in Belohnungszentren (Striatum) auf, die für unsympathische Marken nicht zu beobachten sind.

### **Hypothese 7: Belohnungszentrum – Preis-Markenbewusstsein**

*Sympathische Marken aktivieren das Belohnungszentren bei beiden Gruppen, während dies für beide bei unsympathischen Marken nicht zu erwarten ist.*

<sup>705</sup> Vgl. u.a. Homburg, C., Koschate, N. (2005), S. 504

<sup>706</sup> Das „Triple Code Modell“ wurde von Dehaene entwickelt und umfasst basierend auf drei verschiedenen Formen der Repräsentation von Zahlen drei Fragen (auditorisch verbal, arabisch, akustisch) Vgl. Dehaene, S. (1992); S. 30-31 sowie angewandt z. B. bei Vanuele, M., Drèze, X. (2002, S. 75-76

<sup>707</sup> Vgl. Ebenda, S. 79

Bei der Intergruppenanalyse zeigte sich, dass Preisbewusste stärkere neuronale Aktivierungen aufweisen. Da das Preisbewusstsein unabhängig vom jeweiligen Produktinvolvement (z. B. Schokolade) ist<sup>708</sup>, können beide Gruppen ein gleiches Produktinvolvement haben. Damit ließe sich die Aktivierung im Belohnungszentrum erklären. Dies ist für den Bereich der Schokoladenmarken interessant, da vorherige Studien vor allem bei persönlich relevanten Produkten (High-Involvement-Produkte) in diesem Bereich Aktivierungen bei den Lieblingsmarken nachweisen.<sup>709</sup> Zusätzlich zeigen preisbewusste Konsumenten stärkere Aktivierungen in Arealen, die mit kognitiver Kontrolle (dlPFC, mPFC) und Verlustantizipation (Insula) assoziiert werden. Aufgrund dessen, dass keine Preise zu den Markenbildern während der fMRT gezeigt wurden, lässt sich annehmen, dass Preisbewusste die gezeigten Marken mit erinnerten Preisen verbinden. Dies kann zu den stärkeren und zusätzlichen neuronalen Aktivierungen zu längeren Response-Zeiten bei der Sympathiebewertung führen, soll aber in folgenden Studien mit einer größeren Probandengruppe und gezeigten Preisen zu den Marken untersucht werden. Es ist anzunehmen, dass Preisbewusste ein langfristiges, andauerndes Preisinvolvement bezüglich bestimmter Produktkategorien aufweisen. Die Annahme der Langfristigkeit soll deshalb getroffen werden, da situatives Involvement lediglich für den Zeitpunkt der Abfrage, wenn bestimmte Risiken, z. B. Kaufrisiken, bestehen würden, zutrifft.<sup>710</sup> Die Probanden befanden sich jedoch weder in einer Kaufsituation, noch wurde die Abfrage von Preisen während der fMRT-Messung durchgeführt. Ferner wurden memorierte Marktpreise ohne den Bezug abgefragt, ein Produkt kaufen zu müssen. Die Ergebnisse führen zu der Annahme, dass stärkere neuronale Aktivierungen bei preisbewussten Konsumenten auf einen höheren Involvement-Level aufgrund des stärkeren Preisinteresses bezüglich einer Produktkategorie zurückführbar sind. Dies könnte eine mögliche Erklärung für das starke Preisinteresse bei bestimmten FMCG (Low-Involvement-Produkte), bei denen ein geringes Preisinteresse zu erwarten ist, sein: Die Beobachtung des starken Preisinteresses lässt sich für preisbewusste Probanden erklären, welche Marktpreise besser erinnern. Dies führt wiederum zu einer stärkeren „rationalen“ Preisgewichtung bei Kaufentscheidungen und somit, trotz einer bestehenden Präferenzmenge an Marken, zu stärkeren kognitiven Anstrengungen, auch wenn es sich um die Lieblingsmarken handelt. Demnach kann Hypothese 8 angenommen werden.

### **Hypothese 8: Neuronale Aktivierungen - Preisbewusstsein**

*Preisbewusste sind durch die Einbeziehung von Preis- und Markeninformationen kognitiv involvierter und zeigen zusätzlich Aktivierungen in kognitiv assoziierten Hirnarealen (dlPFC, mPFC), die bei Markenbewussten nicht aktiv sind.*

<sup>708</sup> Vgl. Zaichkowsky, J.L. (1988), S. 326

<sup>709</sup> Vgl. u.a. Erk, S. et al. (2002), S. 2501; Schaefer, M., Heinze, H.-J., Rotte, M. (2007), S. 144

<sup>710</sup> Vgl. Bloch, P.H. (1981), S. 413; Venkatraman, M.P.(1988), S. 299

Im Rahmen der Hypothese 9 wurde untersucht, ob markenbewusste Probanden eine höhere emotionale Bindung zu ihrer präferierten Marke aufweisen und daher stärkerer neuronale Aktivierungen in Belohnungszentren oder stark emotionsbestimmten Arealen zeigen. Zusätzliche Aktivierungen, neben denen im Striatum, lassen sich für Markenbewusste im Bereich des Frontallappens (speziell rechten frontaler medialer Gyrus) zeigen.

---

### **Hypothese 9: Neuronale Aktivierungen -Markenbewusstsein**

---

*Markenbewusste empfinden einen höheren Nutzen durch Marken, zeigen stärkere Aktivierungen in Belohnungszentren und „emotionalen“ Hirnarealen auf als Preisbewusste.*

---

Der Aktivierungsunterschied ist jedoch nicht signifikant (t-Test,  $p > 0.05$ ). Aktivierungen in diesem Bereich können mit dem Abruf gespeicherten Markenwissens verbunden werden, da dieses Areal mit dem Wiedererkennen und dem Wissensabruf verbunden wird.<sup>711</sup> Ferner sind Teile des (rechten) frontalen Gyrus bei allgemein emotionalen Aufgaben<sup>712</sup> aktiv. Da Sympathiebewertungen emotional gelenkt sind und angenommen wird, dass Markenbewusste eine stärkere emotionale Verbindung zu ihren Lieblingsmarken haben, kann diese Aktivierung an dieser Stelle erklärt werden. Jedoch scheinen Preisbewusste nicht weniger starke Emotionen bei Marken zu haben. Die Aktivierung im Striatum ist stärker bei Preis- als bei Markenbewussten, sodass Hypothese 9 nicht angenommen wird. Jedoch sollte die Aktivierung im rechten frontalen Gyrus hinsichtlich emotionaler Aufgaben wiederholt gemäß dem Preis-Markenbewusstsein mit einer größeren Stichprobe analysiert werden, da erwartet wird, dass die bis dato nicht signifikanten Differenzen deutlicher hervortreten.

Das Preisbewusstsein von Personen ist mit der Fähigkeit verbunden, Marktpreise korrekt zu erinnern.<sup>713</sup> Daher wurde überprüft, ob preisbewusste Probanden den zuletzt bezahlten Preis der zuletzt gekauften Schokoladenmarke präziser angeben, d. h. sich die Schätzung weniger vom tatsächlichen Marktpreis abweicht. Die Differenzen werden aus dem genannten und dem realen Marktpreis der Marke zum Zeitpunkt der Studie ermittelt:

---

### **Hypothese 10: Preiswissen und Preis-Markenbewusstsein**

---

*Preisbewusste Probanden verschätzen den zuletzt bezahlten Preis weniger*

---

Innerhalb einer vorgegebenen Toleranzgrenze verschätzen Markenbewusste den Preis mehr als Preisbewusste, welche sich demnach tatsächlich signifikant besser an den Marktpreis<sup>714</sup> erinnern. Folglich lässt sich Hypothese 10 annehmen und ableiten, dass preisbewusste Käufer innerhalb der Studie ein besseres explizites Preiswissen haben.

---

<sup>711</sup> Vgl. exemplarisch Fujii, T. et al. (2002, S. 505; Liberzon, I. et al (2000), S. 511

<sup>712</sup> Vgl. u.a. Prohovnik, I. et al. (2004); S. 245 sowie Wildgruber, D. et al. (2002), S. 861-862

<sup>713</sup> Vgl. Monroe, K. (1973), S. 71; Gabor, A., Granger, C. (1961), S. 170-188

<sup>714</sup> durchschnittliche Verschätzung der Preisbewussten: 0,07 Euro, Markenbewusste: 0,75 Euro; U-Test: 30, 1-seitig,  $p=0,002$

**Hypothese zur Persönlichkeitsdimension:** Es wurde angenommen, dass Persönlichkeitsmerkmale das Kaufverhalten und damit die Markenwahl signifikant beeinflussen. Mittels des NEO-FFI wurden die fünf Merkmalsausprägungen Neurotizismus, Extraversion, Offenheit für Erfahrung (OfE), Verträglichkeit und Gewissenhaftigkeit untersucht.<sup>715</sup> Der NEO-FFI-Fragebogen der Studie unterscheidet sich vom Originalfragebogen beim Faktor OfE, da dies als diskriminierende Eigenschaft des abweichenden Verhaltens von Preis- und Markenbewussten angesehen wird. Ferner wurde erwartet, dass andere Persönlichkeitsdimensionen für das spezifische Preis-Markenbewusstsein ausschlaggebend sind. Demnach:

**Hypothese 11: Persönlichkeitsmerkmale - Preis-Markenbewusstsein**

*Markenbewusste Probanden zeigen andere Persönlichkeitsmerkmale als preisbewusste.*

Zur Überprüfung der Hypothese 11 wurden Effektstärken mittels Cohen's d berechnet, die unabhängig von der Stichprobengröße sind. Der größte Effekt zeigt sich für die Dimension Extraversion. Die Überprüfung auf Signifikanz der Unterschiede gemäß des Preis-Markenbewusstseins zeigt, dass Preisbewusste signifikant stärkere Ausprägungen auf diesem Faktor besitzen [U-Test: 447,5, 1-seitig, p=0,00] und demnach als geselliger und optimistischer beschrieben werden können, die eher Auf- und Anregungen mögen. Hypothese 11 sei an dieser Stelle lediglich eindimensional angenommen (Dimension Extraversion). In nachfolgenden Studien kann eine umfangreichere Stichprobe möglicherweise genauere und differenziertere Ergebnisse generieren.

Unabhängig vom Preis- oder Markenbewusstsein der Personen wurde angenommen, dass Personen mit höheren Werten beim Faktor „Offenheit für Erfahrungen“ eher dazu neigen, neue oder bis dato unbekannte oder noch nicht gekaufte Produkte zu wählen. Die Auswertung des NEO-FFI zeigt, dass die Dimension Extraversion einen starken und die Dimensionen Offenheit für Erfahrungen (OfE) und Neurotizismus mittlere Effekte aufweisen. Offenheit allein gilt folglich nicht als entscheidender Faktor für die unterschiedlichen Verhaltensweisen. Einschränkend wirkt jedoch die geringe Streuung der Werte in der Stichprobe. Verglichen mit den Werten der Normstichprobe (Vgl. Tabelle 11)<sup>716</sup> ist die Streuung jedoch angemessen und vergleichbar.<sup>717</sup> Die berechneten Werte unterscheiden sich jedoch nicht signifikant über die entsprechenden Personen. Die erwarteten Unterschiede hinsichtlich Personen, die „offener“ für Neues sind und demnach eher unbekannte Marken kaufen (bisher nicht gekaufte Marken, die Quasi-Neuprodukte), lassen

<sup>715</sup> *Neurotizismus:* Angst, Unsicherheit, Besorgtheit, unrealistischen Ideen. *Extraversion:* Geselligkeit, Optimismus, Herzlichkeit, Auf- /Anregungen werden gemocht. *Offenheit für Erfahrung:* Kreativität, Wissbegierde, Abwechslungsdrang, Interesse an Kultur und öffentlichen Ereignissen. *Verträglichkeit:* Altruismus, Verständnis, Vertrauen, Harmoniebedürfnis. *Gewissenhaftigkeit:* Pünktlichkeit, Ehrgeiz.

<sup>716</sup> Vgl. Borkenau, P., Ostendorf, F. (1993), S. 13

<sup>717</sup> Mittelwert: 2,5 (Normstichprobe: 2,71); S.D.: 0,59 (Normstichprobe: 0,52)

sich daher nicht nachweisen.<sup>718</sup> Fast ausnahmslos alle Probanden weisen kleine Werte auf der Dimension „OfE“ auf. Hypothese 12 kann nicht angenommen werden. In nachfolgenden Studien könnte eine größere Stichprobe signifikante Ergebnisse bezüglich der untersuchten Persönlichkeitsunterschiede liefern.

### **Hypothese 12: Persönlichkeit**

*Personen mit hohen Werten beim Faktor OfE neigen eher dazu Neuprodukte zu kaufen.*

**Hypothese zum Methodenvergleich:** Neben den Vorteilen der Bildgebung besteht die Skepsis hinsichtlich der sehr artifiziellen experimentellen Umgebung. So sind Probanden, neben den lauten Gradiententönen, der Kälte im MRT, der Enge, der Bewegungslimitation und der entstehenden Müdigkeit bedingt durch die Dunkelheit und Eintönigkeit der Aufgaben, einer sehr künstlichen Umgebung und anstrengenden Situation ausgesetzt. Dies kann folglich zu Verzerrungen der Ergebnisse führen,<sup>719</sup> insbesondere ist dies zu Beginn und am Ende der Versuchsreihen zu erwarten (Gewöhnung versus Ermüdung). Im Rahmen der Studie sollte daher untersucht werden, ob sich Bewertungen, welche im MRT gegeben wurden von denen in klassischen Fragebögen unterscheiden. Dabei werden die im MRT gegebenen Antworten zur Sympathie denen von Fragebögen vor und nach der Messung im MRT gegenübergestellt. Die Überprüfung der Hypothese 13 zeigt Unterschiede zwischen den Antworten im Fragebogen und im MRT.<sup>720</sup>

### **Hypothese 13: Methodenvergleich**

*Die Antworten von Probanden bei klassischen Marktforschungsmethoden unterscheiden sich zu denen im MRT.*

Vergleicht man die Häufigkeit der Sympathiebewertungen pro Marke differenziert nach dem Erhebungszeitpunkt zeigt sich, dass während der MRT-Messung deutlich mehr Marken als sympathisch bewertet wurden, als im Fragebogen (vor und nach der MRT-Messung). Die Unterschiede zwischen dem Fragebogen vor der MRT-Messung und der Abfrage während der MRT sind signifikant (U-Test, 1-seitig,  $p=0.01$ ). Dieses Ergebnis bleibt signifikant, wenn die Marke Alpia als Ausreißer<sup>721</sup> entfernt wird.<sup>722</sup>

Damit lässt sich Hypothese 13 annehmen. Dies bedeutet, dass die experimentelle Umgebung im MRT die Antworten der Probanden beeinflusst. Wichtig ist es nun zu untersuchen, welche der Methoden die valideren Ergebnisse liefert. Dies soll in Folgestudien aufgegriffen werden, indem eine Fokussierung auf den Vergleich von Gütekriterien der Messung zwischen klassischen und neueren Verfahren angestrebt wird.

<sup>718</sup>  $\chi^2$ -Test,  $p>0,05$ , U-Test,  $p>0,05$

<sup>719</sup> Vgl. Page, G. (2005), S. 36

<sup>720</sup> Vgl. Anhang D-5.3, Anhang-Abb. 20, S. LIV

<sup>721</sup> Während bei Milka keine Differenzen vorliegen, zeigen sich extreme Ausreißer bei Alpia, die im MRT 58 Prozent häufiger sympathisch bewertet wurde als vor der MRT-Messung. Ebenso auffällig sind die Inter-  
Fragebogenunterschiede für Alpia.

<sup>722</sup> U-Test, 1-seitig,  $p=0,03$

## E Limitationen und Implikationen für Forschung und Praxis

„Das schönste Glück des denkenden Menschen ist, das Erforschliche erforscht zu haben und das Unerforschliche zu verehren.“ Johann Wolfgang von Goethe (1749 -1832)

Zum Abschluss wird auf Limitationen der vorliegenden Arbeit und der Methoden eingegangen. Im Anschluss daran lassen sich auf Basis der Ergebnisse Implikationen für die Marketing- und neurowissenschaftliche Forschung und Praxis ableiten.

### 1. Limitationen

#### 1.1 Limitationen der Arbeit und Studie

**Sympathiebewertung:** Problematisch sind Ableitungen aus der fMRT insofern, als dass eine signifikante Überbewertung der Sympathie im MRT verglichen zu den Abfragen außerhalb des Scanners vorliegt (vgl. Teil D).

**Involvement:** In Laborexperimenten zeigen Probanden oftmals ein höheres Involvement, dass sich unter Umständen auf die Analyse von Low-Involvement-Produkten auswirkt. Rückgreifend auf die Mehrdimensionalität des Involvement-Begriffes ist bei einem Produkt wie Schokolade die Dimension ‚Genuss‘ stark ausgeprägt, sodass sich zum Teil von High-Involvement-Aspekten ausgehen lässt.<sup>723</sup>

**Einstellungen und damit Präferenzen:** In der Arbeit werden Einstellungen und Präferenzen als Prädisposition des tatsächlichen Verhaltens angesehen.<sup>724</sup> Dem entgegen stehen Studien, die keine signifikante Beziehung, sondern weitreichende Differenzen zwischen Einstellung, Verhaltensabsicht und Handeln herausstellen.<sup>725</sup> Der Faktor des Involvements der Personen ließe sich beispielsweise in Folgestudien integrieren, z.B. über die Involvement Skala von Zaichkowsky (1994)<sup>726</sup>.

**Begeisterungs- bzw. Enttäuschung:** Ein neuronales Korrelat für Begeisterung oder Enttäuschung wurde nicht gefunden, da die „Neuprodukte“ nicht die erwünschten Reaktionen hervorriefen. Als Modifizierung könnte das *Kano-Modell* die Auswahl geeigneter Produkte stützen. Um dabei enttäuschende Reaktionen hervorzurufen, müssten grundlegende Basisanforderungen unerfüllt bleiben (salzige Schokolade, konträr zu einer Süßigkeit). Dagegen müssten unerwartete Anforderungen erfüllt sein, um Begeisterung zu erzeugen (Design der Tafel).<sup>727</sup> Neuronal lässt sich dies mit dem *Reward Prediction Error-Modell* verknüpfen, das denselben Vorstellungen unterliegt: Die

<sup>723</sup> Ein Aspekt des Involvement ist der Genusswert eines Produktes, der für Schokolade überdurchschnittlich hoch ist, sodass Schokolade High-Involvement-Aspekte hat. Laurent, G., Kapferer, J.-N. (1985), S. 44-45

<sup>724</sup> Vgl. Herkner (1991), S. 212, 244; Mummendy, Schiebel, Sturm (1988a), S. 40-45; Mummendy, Schiebel, Sturm (1988b), S. 50-52

<sup>725</sup> Vgl. LaPiere, R.T. (1934), S. 230-237; aufgegriffen von Kroeber-Riel, W., Weinberg, P. (2003), S. 173, Trommsdorff, V. (1998), S. 149, Nieschlag, R., Dichtl, E., Hörschgen, H. (1997), S. 169

<sup>726</sup> Zaichkowsky, J.L. (1994), S. 59-70

<sup>727</sup> Vgl. Sauerwein, E. et al. (1996), S. 313-327

Dopaminausschüttung hängt davon ab, wie belohnend ein Ereignis ist bzw. es erwartet wurde.<sup>728</sup>

## 1.2 Limitationen der Neuroökonomie und Methodik

Als Vorteil der Neuroökonomie gilt, dass unbewusste Prozesse gemessen werden *während* sie stattfinden. Kritisch hingegen sind zu schnelle Rückschlüsse und Interpretationen auf Basis der kleinen Stichproben<sup>729, 730</sup>. Jedoch wird durch Fragebögen sichergestellt, dass systematische Verzerrungen (i.S.v. Auswahlfehlern) vermieden werden.

**Rückschluss:** Einschränkungen ergeben sich aus dem stärker zu ergründenden Verständnis der Interdependenzen von Hirnarealen und den teils antagonistischen Funktionen. Aktivierungen im Striatum müssen so beispielsweise nicht zwangsläufig mit Glück oder Belohnung korrelieren, da zusätzliche Prozesse (motorisch) vorherrschen.<sup>731</sup> So zeigen sich unabhängig davon, ob ein aktiver Bereich einen anderen verstärkt oder hemmt, identische Bilder.<sup>732</sup> Um Verhalten adäquat zu erklären, muss der Frage nach dem Zusammenhang von Prozessen im Gehirn nachgegangen werden.<sup>733</sup> Eine Lokalisierung der Aktivierung allein erlaubt keinen Aufschluss auf den Grund und Inhalt.<sup>734</sup>

**Güte:** Hinsichtlich der simultanen Erfassung von Reaktionen und neuronalen Aktivierungen ergibt sich für die Bildgebung eine gute interne Validität. Die neuronalen Vorgänge werden im interessierenden Moment und nicht retrospektiv erfasst. Postkognitive Verzerrungen, wie es bei Fragebögen aufgrund der zeitlichen Trennung von Verhalten und Messung vorliegt, treten erwartungsgemäß nicht auf. Bedingt durch die Laborsituation sind die Ergebnisse jedoch nicht extern valide. Durch die Nutzung von meist (denselben) Studenten kann nicht von einer Repräsentanz ausgegangen werden.

**Zeit und Kosten:** Die Kosten des Heliums, um den Magneten supraleitend zu machen, sind hoch (verdampft schnell, oft zu erneuern). Wird die Messung eines Probanden während einer Messung abgebrochen (Klaustrophobie, Bewegungsunruhe) oder zeigt sich während der Auswertung, dass unkorrigierbare Bewegungsartefakte vorliegen, sind der Rechenaufwand und die Investitionen (Personal, Technik)<sup>735</sup> verloren. Darüber hinaus werden meist dieselben Probanden eingesetzt, da nicht jeder Proband für eine MRT-

<sup>728</sup> Vgl. Caplin, A., Dean, M. (2009), S. 25

<sup>729</sup> Bezogen auf die Kritik gegenüber den kleinen Stichproben lässt sich festhalten, dass sich bereits bei sieben Probanden signifikante Zusammenhänge aufdecken lassen. Hattemer, K. (2008), S. 123

<sup>730</sup> Vgl. Rubinstein, A. (2005), S. 11

<sup>731</sup> Vgl. Kahneman, D. (2009), S. 523

<sup>732</sup> Vgl. Häusel, H.G. (2005), S. 214-215, Rubinstein, A. (2005), S. 11, Schilke, O., Reimann, M. (2007), S. 258

<sup>733</sup> Vgl. Lehmann-Waffenschmidt, M., Hain, C., Kenning, P. (2007), S. 36

<sup>734</sup> Vgl. Helm, R., Steiner, M. (2008), S. 138

<sup>735</sup> Kosten pro Messung pro Proband schwanken etwa zwischen 500 bis 1200 Euro pro Stunde (Deutschland).

Messung geeignet ist. Nachteilig ist, dass über die Zeit Lerneffekte<sup>736</sup> entstehen, vorteilhaft dagegen, dass Probanden den Ausschlusskriterien nicht unterliegen.

**Künstliche Laboruntersuchung:** Durch die Auszahlung von echten Geldbeträgen bei Investitionsentscheidungen oder das Bezahlen mit echtem Geld beim Produktkauf<sup>737</sup> wird versucht, eine reale Umgebung zu simulieren. Der Vorteil von Laboruntersuchungen für Experimente ist es jedoch generell der ceteris paribus Aspekt.

Die **Zuverlässigkeit** der Analysen basieren auf der verlässlichen Bestimmung von Aktivierungen und deren Zusammenhang mit bestimmten Funktionen.<sup>738</sup> Neuere Studien zeigen jedoch, dass Aktivierungen nicht zwingend mit dem rCBF korrelieren und Steigerungen des rCBF bereits bei Reizerwartung, nicht erst bei der Darbietung, eintreten.<sup>739</sup> Zudem ist das MR-Signal sehr schwach, sodass eine Kontaminierung durch andere Radiofrequenzen entstehen kann.<sup>740</sup>

**Bewegungen** ändern die Position der Voxel und führen zu falschen Auswertungen. Durch Maßnahmen (Kopf-Fixierung: Schraubklemmen an Kopfspule, Kissen zwischen Spule und Kopf)<sup>741</sup> lassen sich Bewegungen minimieren. Bereits das Experimentdesign sollte Aufgaben vermeiden, die mit vielen Bewegungen korrelieren (exzessives Sprechen, Schlucken).<sup>742</sup> Unvermeidbare Bewegungen (Blut-Pulsierung, Juckreize, Kopfbewegung nach unten) sind über Bewegungskorrekturen ausgleichbar.<sup>743</sup>

**Magnetfeld:** Sehr starke Magnetfelder führen zu physiologischen Nebenwirkungen (Muskelzucken, Sensationen, Stimulation peripherer Nerven<sup>744</sup>).<sup>745</sup> Die aktuellen Scanner haben Magnetfeldstärken zwischen 1,5 und 3 Tesla (ca. 30.000-60.000-faches Erdmagnetfeld), wobei im klinischen Bereich Stärken von 7 Tesla (Magdeburg) bis zu 16 Tesla<sup>746</sup> möglich sind. Das größte Risiko besteht darin, dass ferromagnetische Materialien (Eisen, Kobalt, Nickel) in den Scanner gezogen werden können.<sup>747</sup> Für die Neuro-

<sup>736</sup> Ob eine willentliche Beeinflussung möglich ist, sollte untersucht werden. Experimente sollen derart konzipiert werden, dass eine Gruppe willentlich auf Stimuli reagiert, die andere davon nicht informiert wird und an einem „normalen“ Experiment teilnimmt.

<sup>737</sup> Knutson ; B. et al. (2007), S. 154 ; Kuhnen, C.M, Knutson, B. (2005), S. 764

<sup>738</sup> Vgl. Lehmann-Waffenschmidt, M., Hain, C., Kenning, P. (2007), S. 5-6

<sup>739</sup> Vgl. Sirotnin, B.Y, Das, A. (2009), S. 475-479

<sup>740</sup> Vgl. Detre, J.A., Floyd, T.F. (2001), S. 65

<sup>741</sup> Vgl. Jäncke, L., Lutz, K. (2005, Stuttgart, S. 99

<sup>742</sup> Weitere Möglichkeiten: Beißblock, Anästhetika (Muskelrelaxation); nicht für Experimente

<sup>743</sup> Vgl. Jäncke, L., Lutz, K. (2005), Stuttgart, S. 99

<sup>744</sup> Gradienten sind schwächer als das Hauptmagnetfeld, können jedoch durch Ein- und Ausschalten elektrische Ströme bilden, die periphere Nerven bis hin zur Arrhythmie (*Störung einer rhythmischen Tätigkeit; i.e.S. Störung der regelmäßigen Herzschlagfolge, in: Roche Lexikon Medizin (22.09.2008)*) erregen Vgl. Levine, G.N. et al. (2007), S. 2879

<sup>745</sup> Vgl. Cohen, M.S. et al. (1990), S. 412

<sup>746</sup> Vgl. Jäncke, L. (2005, S. 47

<sup>747</sup> Allgemein sind Herzschrittmacher oder andere Metallfragmente für MRT Untersuchungen gefährlich, da aufgrund der starken Magnetfelder diese zu Geschossen werden oder Schrittmacher außer Kraft setzen. 1985 erblindete ein Patient, als Eisenpartikel in die Augen gezogen wurden und 1989 wurde der Herzschrittmacher eines Patienten außer Kraft gesetzt, woran dieser verstarb. Vgl. Detre, J.A., Floyd, T.F. (2001), S. 65, Jäncke, L. (2005), S. 18; Levine, G.N. et al. (2007), S. 2879

ökonomie reichen Stärken von 1,5 bis 3 Tesla, wobei bei Untersuchungen des vorderen Stirnlappen 1,5 Tesla-Geräte geeigneter sind, um Artefakte durch die Sensibilität bei Suszeptibilitätsänderungen (Schädelbasis, Stirnhöhle) zu reduzieren.<sup>748</sup>

**Erhitzung:** Wasserstoffprotonen absorbieren durch Anregung Energie, die durch Relaxation als Wärme frei wird.<sup>749</sup> Obwohl die Temperaturzunahme unter 1°C liegt, kanalisieren Stoffe wie Blei die Energie und erhitzen das Gewebe an dieser Stelle.<sup>750</sup>

**Gradienten:** Diese verursachen ein sehr lautes Signal aufgrund der physischen Bewegungen (ähnlich Lautsprechern),<sup>751</sup> was zur Schädigung des Ohres ohne Schutzvorkehrungen führen kann. Je häufiger die Gradienten verändert werden, desto größer ist die mechanische Belastung der Spulen, sodass Lautstärken von bis zu 100 dB entstehen.<sup>752</sup>

## 2. Implikationen für Forschung und Praxis

### 2.1 Implikationen für die Messmethodik

Methodenpotentiale ergeben sich durch die Kombination verschiedener Verfahren, um deren Effektivität zu steigern. Eine Möglichkeit neben der isolierten Nutzung besteht in der Verknüpfung der Methoden, zum Beispiel von **fMRT und EEG**. Ziel dieser Kombination ist es, Synergieeffekte zu erzeugen und gegenseitige Schwächen auszugleichen. Trotz hervorragender zeitlicher Identifizierung neuronaler Aktivitäten (unterhalb des Millisekundenbereichs) ist die EEG in der genauen Lokalisation der Aktivitäten beschränkt. Im Gegensatz dazu zeichnet sich fMRT durch eine hervorragende räumliche Auflösung aus (1x1x1 mm),<sup>753</sup> besitzt jedoch eine geringe zeitliche Auflösung. Aktivierungen können so zwar sehr genau lokalisiert werden, jedoch ist die zeitliche Reaktion auf bestimmte Reize durch das fMRT kaum möglich. Die fMRT ist somit allein zur Identifizierung der Funktionen von Hirnarealen geeignet. Kombiniert eingesetzt ließe sich die räumliche und zeitliche Messung verbessern. Daneben lässt sich die **fMRT mit MEG** beim Betrachten von Werbespots verbinden, um den Ort und die Art einer Aktivierung zu lokalisieren. Mittels MEG lassen sich neuronale Aktivitätsschwankungen, die durch Sinnesreize ausgelöste Frequenzänderungen darstellen, messen. Bestimmte Frequenzen werden als Anzeichen einer kognitiven Leistung genutzt (28-40 Hertz: Wiedererkennung visueller Stimuli).<sup>754</sup> Ferner kann die **transkranielle Magnetstimulation**<sup>755</sup>

<sup>748</sup> Dies ist bedingt durch den Luftraum, zwischen Stirnlappen und Schädel, der sich als Artefakt ausdrückt, wenn das Magnetfeld zu stark und daher zu sensible für Suszeptibilitätsunterschiede ist. Starke Magnete eignen sich für die Untersuchungen kleiner Strukturen oder des visuellen Cortex.

<sup>749</sup> Vgl. Jäncke, L. (2005), S. 56

<sup>750</sup> Vgl. Levine, G.N. et al. (2007), S. 2879

<sup>751</sup> Vgl. Detre, J.A., Floyd, T.F. (2001), S. 65

<sup>752</sup> Vgl. Jäncke, L. (2005), S. 56

<sup>753</sup> Vgl. Kenning, P., Plassmann, H., Ahlert, D. (2007) S. 137, 139

<sup>754</sup> Vgl. Senior, C. et al. (2007), S. 155, 159-160

<sup>755</sup> Ultraschallsignale werden über Temporal knochen des Schädels auf Arterien der Schädelbasis gesendet.

genutzt werden, um das Potential von Cortexarealen bei der Ausübung von Aufgaben zu erforschen. Dieses Verfahren kann ein kurzzeitiges Außerkräftsetzen bestimmter Kortexareale herbeiführen.<sup>756</sup> Die Vorteile der **Blickregistrierung**<sup>757</sup> können mit denen der Bildgebung durch einen kombinierten Einsatz verbunden werden. Dabei muss ein spezieller Eye-Tracker auf Grund des limitierten Raumes im MRT eingesetzt werden.<sup>758</sup>

### Abbildung 34: Endoscopic eye tracking system



Quelle: Kanowski, M. et al. (2007), S. 11

## 2.2 Implikationen für die Neuromarktforschung

Menschliches Verhalten ist womöglich zu komplex, um es nur mit einer Wissenschaft umfassend zu beschreiben, sodass mehrere Forschungsrichtungen Hand in Hand arbeiten sollten. Dem konträr gegenüber steht der Einwurf, dass es eben deshalb Forschungsrichtungen gibt, weil nicht jede Wissenschaft alles erforschen muss, sondern Spezialgebiete existieren müssen. Ziel der Interdisziplinarität jedoch ist die Kombination der Stärken der Disziplinen, nicht die Konstruktion einer omnipotenten Universalwissenschaft. Durch methodische Triangulation können der Erklärungsgehalt steigen, eine Validierung erfolgen und methodenbedingte Artefakte herausgestellt werden.<sup>759</sup> Psychologie und Marktforschung untersuchen das *Verhalten* von Menschen und verwenden dabei teils dieselben Instrumente. Bei der Erklärung, wie beobachtbares Verhalten zustande kommt, ergeben sich Schnittstellen zu den Neurowissenschaften. Alle drei Richtungen erforschen ähnliche Aspekte, meinen unter Umständen dasselbe, aber nutzen verschiedene Begriffe. Mittels Triangulation der Methoden ist eine Betrachtung von mehreren Blickrichtungen möglich und mag so zu einer Methodenverbesserung und stabilen Ergebnisinterpretation führen. So sollte die Neuromarktforschung um die Psychologie erweitert

<sup>756</sup> Vgl. Senior, C. et al. (2007), S. 162 - 164

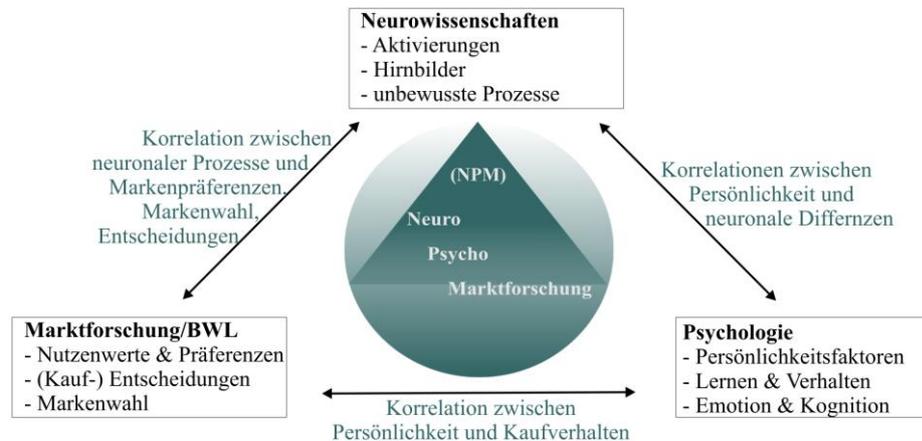
<sup>757</sup> objektiv, reliabel, praktikabel, intern valide: Scheier, C. (2006b), S. 32; Salcher, E.F. (1995), S. 44-45; Schnötzing, J. (1987), S. 118

<sup>758</sup> Für MRT-Untersuchungen existieren eigens konzipierte Apparate: CRS-MR-Eyetracker (Cambridge Research Systems Ltd.); Kimmig, H. et al. (1999), S. 443-449; ASL R-LR06 (Applied Science Laboratories); Gitelman, D.R. et al. (2000), S. 58-65 und das videobasiertes Echtzeit-Eye-Tracking-System (Magdeburg, Institut für Neurologie II): Kanowski, M. et al. (2007), S. 10-15

<sup>759</sup> Vgl. Campbell, D. T., Fiske, D. W. (1959), S. 81-105

und als *NeuroPsychoMarktforschung (NPM)* bezeichnet werden, da alle Komponenten wegweisend zur Erklärung menschlichen Verhaltens sind.

### Abbildung 35: NeuroPsychoMarktforschung



Ein Problem stellt die bis heute *fehlende Axiomatik der Neuroökonomie*, wie sie bspw. in der Entscheidungstheorie vorherrscht, dar.<sup>760</sup> Axiome geben Prinzipien oder Grundlagen einer Wissenschaft vor und sind wichtig für Grundlagenforschung. Da die NPM eine solche darstellt, kann es dienlich sein, Axiome zu nutzen. So basiert die normative Entscheidungstheorie auf Modellen mit Axiomen, bei deren Beachtung logisch konsistente (rationale) Ergebnisse herbeigeführt werden können. Die Erwartungsnutzentheorie (von Neumann, Morgenstern, 1947) definierte Axiome, um Präferenzkalküle abzuleiten. Erfüllt die Präferenz des Entscheiders die Axiome Vollständigkeit der Ordnung, Stetigkeit und Unabhängigkeit, lässt sich eine Nutzenfunktion ermitteln, die über den Erwartungswert die Präferenz wiedergibt.<sup>761</sup> Mittels Axiomatik sind latente Konstrukte (Belohnung, Erwartung) in beobachtbare generelle Implikationen überführbar und mit empirischen Ergebnissen vergleichbar.<sup>762</sup> In der Studie wird die Sympathie ( $s$ ) einer Marke mit einer durch den Neurotransmitter Dopamin ( $d$ ) ausgelösten Belohnung ( $r$ ) verbunden. Im Folgenden wird ein Ansatz gegeben. Eine Marke ( $a$ ) löst genau dann eine messbare dopaminerge Belohnung ( $r$ ) im Gehirn im Gegensatz zur Marke ( $b$ ) bei Person ( $i$ ) aus, wenn die Axiome erfüllt sind:

**Axiom 1: Vollständigkeit der Präferenz:**  $a \succ b$  oder  $b \succ a$

**Axiom 2: Transitivität:**  $a \succ b$  und  $b \succ c$  dann gilt  $a \succ c$

**Axiom 3: Unterschiedlichkeit:**  $a \succ b$  oder  $b \succ a$ ,  $b \sim a$

**Axiom 4: Sympathie-Präferenz-Dominanz:**  $s(a) > s(b) \rightarrow a \succ b$ ,  $s(b) > s(a) \rightarrow b \succ a$

<sup>760</sup> So hat Samuelson mit der „Theory of Revealed Preference“ und dem „schwachen Axiom offener Präferenzen“ ein Konsumentenverhaltensmodell entwickelt, das Präferenzen (Theorie) durch Beobachtung von Marktnachfrage (Empirie) erfasst. Vgl. Samuelson, P.A. (1938): A note on the pure theory of consumer's behaviour, *Economica*, Vol.18, S. 61-71; Caplin, A., Dean, M. (2009), S. 23

<sup>761</sup> Vgl. Eisenführ, F., Weber, M. (2003), S. 202-203; Rustichini, A. (2009), S. 34-35

<sup>762</sup> Vgl. Caplin, A., Dean, M. (2009), S. 25

- (1) Alle Alternativen sind bekannt und bewertbar, wenn nicht, wären keine eindeutigen neuronalen Aktivierungen zu erwarten.
- (2) Es liegt transitives Verhalten vor: Wird eine Alternative gegenüber einer zweiten und diese gegenüber einer dritten präferiert, muss die erste auch der dritten vorgezogen werden.
- (3) Indifferenz zwischen den Alternativen ist nicht zulässig, da sonst keine klare Sympathie- und Präferenzzuweisung entsteht und eventuelle Aktivierungen nicht eindeutig dopaminerg sein müssen.
- (4) Wird eine Marke als sympathisch bezeichnet, wird sie auch gegenüber einer Marke präferiert, die als weniger oder nicht sympathisch bezeichnet wurde.

Die dopaminerge Belohnung (dopamine reward, DR) einer Alternative ( $a$ ) gegenüber einer Alternative ( $b$ ) ist somit definiert durch die dopaminerge Belohnungsfunktion (DRF):  $DR(a) > DR(b) \Leftrightarrow a \succ b$ . Die ordinale DRF sagt jedoch nichts über die Stärke der dopaminergen Belohnung aus. Da die Stärke aus ethischen Gründen nicht bei Menschen überprüfbar ist, wird die Überführung in eine kardinale DFR obsolet.

### 2.3 Implikationen für die Marktforschungspraxis

Neuroökonomie ist als Grundlagenforschung zu verstehen, um Erkenntnisse über elementare Prozesse zu untersuchen. Wie Menschen Reize wahrnehmen (optisch, akustisch, gustatorisch, haptisch, olfaktorisch), denken und entscheiden sind Aspekte von Bedeutung im Marketing. So sind sensorische Produkteigenschaften, die Markenwahl und die Prozesse während und nach der Entscheidung wichtige Größen, die für ein erfolgreiches Marketing bekannt sein sollten. Jedoch sind viele Entscheidungen im Bereich der Konsumgüter durch Habitualisierung automatisiert, unbewusst und stets emotional.<sup>763</sup>

Implikationen der Hirnforschung für die praktische Marktforschung beziehen sich vor allem auf die Bildung von Wissen(-sstrukturen), Entscheidungen, das Produktdesign (sympathisch, nichtsympathisch), Markenwahl und Prozesse der Kaufentscheidung und Markenverarbeitung sowie Emotionen beim Nachkaufverhalten.<sup>764</sup> Festingers Theorie der kognitiven Dissonanz<sup>765</sup> ließe sich so womöglich neuronal überprüfen.

---

<sup>763</sup> So schreibt Tacitus (röm. Geschichtsschreiber) in der *Germania*, dass die Germanen wichtige Entscheidungen stets in zwei distinkten Situationen treffen: Beschwingt, mit vollständigen Emotionen (meist bei Trinkgelagen) und nüchtern mit voller Ratio. Beides führe jedoch immer zum selben Zweck Vgl. Tacitus, C. (1972), S. 35

<sup>764</sup> Vgl. Pöppel, E. (2008), S. 24-27

<sup>765</sup> Festinger, L. (1957): A Theory of Cognitive Dissonance, Stanford

Für die Werbewirkungsforschung zeigt sich durch die Nutzung von fMRT und Blickregistrierung ein großes Potenzial. Durch die **Blickregistrierung** kombiniert mit fMRT können Ergebnisse mehrere Methoden womöglich stabiler interpretiert werden.<sup>766</sup>

Die Bedeutung vieler Skalen wird oft wenig hinterfragt.<sup>767</sup> Die interne Validität lässt sich durch den Vergleich des angegebenen und dem beobachteten Verhaltens überprüfen. Latente Konstrukte dagegen sind nicht direkt erfassbar und die Skalenentwicklung in diesen Bereichen daher weniger stabil und sicher.<sup>768</sup> Mittels Bildgebung ließen sich latente Konstrukte, mit entsprechender Axiomatik, im Rahmen der NPM womöglich festigen, indem neuronale Aktivierungen, Verbalisierungen und Reaktionszeiten zusammen Erklärung schaffen. Insbesondere im Bereich der Involvement-Forschung werden Potenziale gesehen.<sup>769</sup>

Die bisher verwendeten Instrumente der Marktforschung könnten verbessert werden, indem bis dahin nicht messbare Elemente (innere Prozesse) einbezogen werden. So ließe sich das Problem der Retrospektion und Verbalisierung (z. B. durch Unkenntnis über wahre Gründe der Kaufentscheidung) umgehen.<sup>770</sup> Da tägliche Kaufentscheidungen im FMCG-Bereich zumeist habitualisiert ablaufen, d. h. das Bewusstsein spielt keine Rolle, kauft man, ohne nachzudenken. Daraus abgeleitet ist das Bewusstsein nicht direkt an derartigen Handlungen beteiligt, sondern gibt der Handlung a priori einen Sinn. Mittels Bildgebung lassen sich eben jene unbewussten Prozesse messbar und auswertbar machen. Genau an dieser Stelle wird auch das größte Potenzial der Bildgebung integriert in die Marktforschung gesehen.

Auch die Unzuverlässigkeit apparativer Methoden (Hautwiderstandsmessung, Blickregistrierung) bestätigt das Erfordernis, neuere Methoden zu nutzen. Eine Triangulation der Methoden kann vorteilhaft sein und zur Methodendiskussion anregen, wobei nicht nur die klassischen Methoden kritisch untersucht werden sollten, sondern auch die „moderne“ Bildgebungstechnik. Neben Erkenntnissen aus neueren Studien,<sup>771</sup> bestätigt ebenso die Überprüfung von Hypothese 13 eine „vorsichtige“ Herangehensweise an die Ergebnisse.

---

<sup>766</sup> Einen Ansatz zur hirnpfysiologischen Werbewirkungsforschung geben Erichson et al. (2002)

<sup>767</sup> Vgl. Rossiter, J.R. (2005), S. 25 sowie zur Entwicklung von Skalen Rossiter, J.R. (2002), S. 306

<sup>768</sup> Markenpersönlichkeit ist z.B. neuronal nicht repräsentiert Vgl. Yoon, C. et al (2006), S. 36-37

<sup>769</sup> J.L.Zaichkowsky lässt sich hier anführen: Using fMRI versus the personal involvement inventory to measure involvement: Ideas for consumer research (NeuroPsychoEconomics Conference, München, 9.-10.10.2008)

<sup>770</sup> Vgl. Scheier, C., Held, D. (2006), S. 13-18

<sup>771</sup> Vgl. Sirotnin, B.Y, Das, A. (2009), S. 475-479

### 3. Ausblick

Die Akzeptanz neuer Methoden in klassischen Ansätzen führt oftmals zum Methodenstreit, zu kritischen Meinungen, Ablehnungen und Gegenargumenten. Ein solches Beispiel stellt die Integration des Computers in die klassische Befragung dar (Vgl. *Etablierte Befragungstechnik gegen computergestützte Erhebung*<sup>772</sup>). Eine Kombination der Wissenschaften wird nur dann als sinnvoll erachtet, wenn die eigene Wissenschaftsrichtung an ihre Grenzen stößt und Methoden und Paradigmen reales Verhalten nicht oder nur unzufriedenstellend erklären können. Im Rahmen der Studie wurden die Unzufriedenheit mit gängigen Prognoseinstrumenten der Marktforschung und die sehr hohen Flop-Raten als Motivation genutzt, Bildgebung und psychologische Ansätze kombiniert mit Marktforschungsmethoden einzusetzen, um Ansätze zur Verbesserung bieten zu können. Interdisziplinäres Arbeiten ermöglicht, eine Problemstellung aus mehreren Blickwinkeln zu betrachten und oftmals wird dasselbe Problem oder derselbe Aspekt mit anderen Fachtermini beschrieben. Basierend auf den Ergebnissen der empirischen Studie (Kap. D) ergeben sich für zukünftige Forschungsprojekte zu untersuchende Aspekte: So wird vermutet, dass durch die Erfassung impliziten Preiswissens Preiswissen gemessen werden kann.<sup>773</sup> Dabei soll zukünftig zum einen das Triple-Code-Modell<sup>774</sup> zum Einsatz kommen, zum anderen soll überprüft werden, ob das Preiswissen mit zunehmender Produktanzahl realiter sinkt.<sup>775</sup> Die Erkenntnisse aus Hypothese 5 (Assoziation) werden mittels eines *Impliziten Assoziationstests* bezüglich der Unterschiede bei verschiedenen starken Marken und Preisen, unter Zuhilfenahme der Reaktionszeiten, genauer untersucht. Die Beobachtungen aus Hypothese 13 lassen annehmen, dass die experimentelle Umgebung im MRT einen Einfluss auf die Antworten der Probanden ausübt. Neben der bereits aufgeführten Methodenkritik soll im Anschluss an diese Studie eine genauere Methodenprüfung und -diskussion stattfinden. Im Rahmen der durchgeführten Studie zeigt sich die Nutzung von mehr als einer Methode als eine gute Wahl, da die Unterschiede so aufgezeigt wurden. Abschließend soll zukünftig durch das gewonnene Wissen der vorliegenden Studie ein Testmarktsimulationsmodell entwickelt werden, um die Erfolgchancen neuer Produkte valider vorhersagen zu können. Die angewandten Methoden dienen einer guten Prognose zukünftiger Marktanteile. Durch die Konzeption eines Testmarktes im MRT sollen derzeitigen Methoden gestützt werden und insbesondere die Prozesse bei der Markenwahl, auch unter Beachtung möglicher Transaktionskosten

---

<sup>772</sup> Ewen, V., Gelzus, R.H. (1990), S. 119

<sup>773</sup> Vgl. u.a. Homburg, C., Koschate, N. (2005), S. 504

<sup>774</sup> Das „Triple Code Modell“ wurde von Dehaene entwickelt und umfasst basierend auf drei verschiedenen Formen der Repräsentation von Zahlen drei Fragen (auditorisch verbal, arabisch, akustisch) Vgl. Dehaene, S. (1992); S. 30-31 sowie angewandt z. B. bei Vanuele, M., Drèze, X. (2002, S. 75-76

<sup>775</sup> Vgl. Vanuele, M., Drèze, X. (2002), S. 79

(variety seeking, Opportunitätskosten des Ladenwechslens bei Nichterhältlichkeit von Marken) untersucht werden.

Die Thematik der Arbeit war die Analyse und Prognose der Markenwahl. Für eine gute Prognose ist jedoch eine fundierte **Erklärung** nötig:<sup>776</sup> Empirisch zeigt sich, dass bestimmte Marken einen höheren Marktanteil besitzen und daher wohl „präferierter“ sind. Abzuleiten ist dies aus dem *allgemeinen Gesetz*, dass Marken einen starken Einfluss auf Kaufentscheidungen ausüben<sup>777</sup> und sich final in den Marktanteilen ausdrücken. Auch die *Ausgangsbedingungen* (höherer Nutzen, sympathischer, mehr Markenwissen, klare Assoziationen, bekannter) korrelieren mit dem Tatbestand der Markenwahl.

Das Ergebnis der Arbeit ist die *Erklärung* der Markenwahl mittels interdisziplinärer Methoden (Anfangsbedingungen, Gesetze). Basierend auf den gefundenen Konditionen sind *Prognosen* der Markenwahl ‚logisch‘ gestützt.

Neuere Untersuchungen befassen sich, wie in Kapitel B gezeigt wird, nicht nur mit der Erfassung des Markenwahlverhaltens mittels klassischer Methoden der Marktforschung, sondern betrachten, was ex ante und während der Entscheidung im Gehirn des Konsumenten passiert. Dabei lässt sich der Prozess der Markenwahl beispielsweise in fünf Stufen aufteilen (Entscheidung, Re-Evaluation, Erlebnis, Erinnerung, Prognose zukünftiger Entscheidungen).<sup>778</sup>

In der vorliegenden Arbeit erfolgt eine Betrachtung mehrerer Stufen. So wird neurologisch die Phase vor der Entscheidung untersucht (fMRT, Präferenz), die tatsächliche Entscheidung (Realkauf I) sowie die Prognose (aTPM) und Erfassung zukünftiger Entscheidungen (Realkauf II). Eben jene prozessuale Aufteilung wird für die Validierung verschiedener Methoden als nötig erachtet.

Abschließend soll festgehalten werden, dass die größten Potenziale der Bildgebung in der Erforschung habitualisierter, unbewusster (Kauf-)Entscheidungen gesehen werden, da eben jene retrospektiv schlecht via klassischer Methoden erfassbar sind.

---

<sup>776</sup> Vgl. Hempel, C.G. (1970), S. 249

<sup>777</sup> Vgl. u.a. Aaker, D.A. (1991), Esch, F.-R., Wicke, A., Rempel, J.E. (2005b), Kapferer, J.-N. (1992)

<sup>778</sup> Vgl. z.B. Weber, B. et al. (2009)

## V Anhang

### Abbildungsverzeichnis Anhang

Anhang-Abb. 1: Newton-Raphson-Methode.....	XXV
Anhang-Abb. 2: Homogenität der Marken .....	XXVI
Anhang-Abb. 3: Brand Seeking.....	XXVI
Anhang-Abb. 4: Amygdalae, koronarer Schnitt.....	XXVI
Anhang-Abb. 5: Brodmann-Areale .....	XXVII
Anhang-Abb. 6: Impliziter Assoziationstest.....	XXVII
Anhang-Abb. 7: Marktanteile der ersten Kaufsimulation - Vorstudie.....	XXXVI
Anhang-Abb. 8: Marktanteile Phase III - Vorstudie .....	XXXVIII
Anhang-Abb. 9: Vergleich der Realkauf-Anteile - Vorstudie.....	XXXIX
Anhang-Abb. 10: Variablenzuordnung zu den Faktoren .....	XLI
Anhang-Abb. 11: Positionierungsdarstellung.....	XLII
Anhang-Abb. 12: Markenvisual .....	L
Anhang-Abb. 13: fMRT-Scan des Gehirns eines Probanden .....	LI
Anhang-Abb. 14: Reaktionszeiten nach Sympathiebewertung .....	LI
Anhang-Abb. 15: Aktivierungen für den Kontrast dislike versus like (n=12) .....	LI
Anhang-Abb. 16: Markenbewertungen – Phase I Hauptstudie .....	LII
Anhang-Abb. 17: Preisverschätzung nach Marken - Begleituntersuchung .....	LIII
Anhang-Abb. 18: Preisverschätzung differenziert nach Wissen und Schätzung .....	LIII
Anhang-Abb. 19: Teilnutzenwerte der Conjoint-Analyse .....	LIII
Anhang-Abb. 20: Sympathiebewertungen im Vergleich: vor, nach und im MRT .....	LIV

### Tabellenverzeichnis Anhang

Anhang-Tab. 1: Top 10 der Best Global Brands 2008.....	XXVII
Anhang-Tab. 2: Überblick über einige Studien speziell des Marketing-Bereiches .....	XXVIII
Anhang-Tab. 3: Deskriptive Statistik der Neophilie/Neophobie-Test-Items .....	XXXII
Anhang-Tab. 4: Deskriptive Statistik zur Preisverschätzung - Vorstudie .....	XXXIV
Anhang-Tab. 5: Monetäre Nutzenwerte Phase I Vorstudie .....	XXXV
Anhang-Tab. 6: Deskriptive Statistik - Modellparameter Phase III Vorstudie .....	XXXVII
Anhang-Tab. 7: Monetäre Nutzenwerte Phase III Vorstudie .....	XXXVII
Anhang-Tab. 8: Kommunalitäten .....	XL
Anhang-Tab. 9: Rotierte Komponentenmatrix und Faktorladungen .....	XLI
Anhang-Tab. 10: Modellparameter aTPM Phase I Hauptstudie .....	LII

### Formelverzeichnis Anhang

Anhang-Formel 1: Gleichgewichtsmarktanteil .....	XIII
Anhang-Formel 2: Penetrationsrate.....	XIII
Anhang-Formel 3: Wiederkauftrate .....	XIV
Anhang-Formel 4: Preisgenerierung für folgende Preisszenarien.....	XV
Anhang-Formel 5: Preisanpassung I .....	XV
Anhang-Formel 6: Preiskalkulation für $s > 2$ .....	XV
Anhang-Formel 7: Preisanpassung II .....	XV
Anhang-Formel 8: Preisanpassung III .....	XV

## Anhang zu Teil B

### B-1 Testmarktsimulationen

**Entwicklung**<sup>779</sup>: Basierend auf den Schwächen traditioneller Testmärkte (Geheimhaltungsproblem, hohe Kosten, zeitintensiv, komplexe Aufbereitung und Analyse der erhobenen Daten) wurde in den 1960er-1970er Jahren nach Alternativen gesucht. Insbesondere die technologische Entwicklung (Computer) offenbarte an dieser Stelle eine mögliche Unterstützung, bedingt durch die Schnelligkeit von computergestützten Auswertungen und der Simulation von Prozessen. Zwei Richtungen lassen sich im Rahmen der Entwicklung der heutigen Testmarktforschung nennen:

#### (1) *mathematical modeling path*

Hierbei steht die Nutzung von Daten (Marktanteile) vergangener Perioden zur Prognose für zukünftige Perioden (analytisch, Marktdaten) im Vordergrund.

1966 wurde das Modell DEMON entwickelt, welches die Größen Werbeinvestition, Markenbekanntheit und Erstkauf mathematisch in Zusammenhang brachte und auf dessen Basis Prognosen über Erst- und Wiederkauftrate sowie Absatzvolumina gemacht werden konnten.<sup>780</sup> Eine vereinfachte Weiterentwicklung von DEMON ist das stochastische NEWS-Modell (1968, New Produkt Early Warning System), welches primär für diagnostischen Aussagen eingesetzt wird..<sup>781</sup>

#### (2) *laboratory experiment path*

Hierbei steht die Simulation von Kaufentscheidungen im Labor zur Prognose von Absatzvolumina oder Marktanteilen (experimentell, Labordaten) im Fokus.

1968 wurde der Labortestmarkt entwickelt, um Kaufentscheidungen unter Laborbedingungen zu untersuchen. Neben der Erstkauftrate und Kauffrequenz wurde (nach einer bestimmten Zeit zum Probieren des Produktes) telefonisch die Wiederkauftrate sowie Einstellungen ermittelt. Aus den erhobenen Größen konnten Marktanteile sehr valide prognostiziert werden (Differenz: 10-15 Prozent).

Die nächsten Entwicklungen brachten die Testmarktsimulationen ESP und BASES hervor. Das Estimating Sales Potentials-Modell (ESP, 1975) basiert auf einer Reihe von Forschungsarbeiten und Analysen von Daten aus Konzepttests und Produkttests. Dem ESP sehr ähnlich ist das Booz Allen Sales Estimating System-Modell (BASES, 1977/78). Hierbei wird ein Konzepttest angewandt, der die Abfrage zu Attributen des Testprodukts beinhaltet. Daran anschließend erfolgt eine Simulation von Werbespots

<sup>779</sup> Darstellung folgt soweit nicht anders ausgewiesen Clancy, K.J., Shulman, R.S., Wolf, M.M. (1994), S. 31-47

<sup>780</sup> Vgl. Charnes, A. et al. (1966), S. 865-888

<sup>781</sup> Vgl. Pringle, L.G., Wilson, R.D., Brody, E.I. (1982), S. 1-29

(TV-Spots) und die Ermittlung der Wahrscheinlichkeit der Kaufbereitschaft.<sup>782</sup> Nach einer Use-Phase erfolgt die Bestimmung der Wiederkaufwahrscheinlichkeit (erneut Rating). Primär dient die Methode der Bewertung von Neuprodukten, für welche die Zielgruppe bekannt und die Bewertung der Marketing-Mix-Elemente bereits erfolgte. Heute wird BASES (seit 2003) von der VNU-Gruppe angeboten.<sup>783</sup>

1973 wurde ASSESSOR entwickelt und ähnelt bei der Erfassung des Erstkaufs, Use-Phase und Wiederkauftrate BASES. Ein Unterschied zu BASES stellt die Schätzung der Absatzvolumina dar: Die Erstkauftrate wird durch das Verhalten der Probanden abgeleitet, die Wiederkauftrate aus deren Einstellungen.

Aus rechtlichen Gründen wurde ASSESSOR 1986 in Europa in DESIGNOR umbenannt. Das Modell dient primär diagnostischen Aufgaben und zur Prognose der Absatzvolumina. DESIGNOR ist eine Kombination verschiedener Ansätze: PERCEPTOR für Käuferpräferenzen auf Basis von Konzepttests, ASSESSOR, Komponenten zur Preisbestimmung und Markenbekanntheit sowie das Modul IDQV (Impact, Differentiation, Quality, Value), zur Potentialbewertung des neuen Produktes verglichen mit bereits etablierten. DESIGNOR wird seit Oktober 2005 von Ipsos GmbH angeboten und besteht aus einem ersten Studiotest (Abbildung des relevanten Marktes, Relevant-Set Ermittlung, Erfassung von Nichtkaufgründen), einer anschließenden Home-Use-Phase (Anwendungserfahrungen) und einer Nachfassaktion per Telefon (Präferenzmessung). Zu den Auswertungen von DESIGNOR zählen die Erstellung von Käufer- und Nichtkäuferprofilen, das Verwendungsverhalten, Positionierungsanalyse und Einstellungen.<sup>784</sup>

Ein weiteres Verfahren ist MICROTTEST (Research International, Hamburg), welches einen Konzepttest, die Werbesimulation (TVSpots) und ein Preismodell (BPTO-Verfahren oder das Preis Sensitivity Meter) zur Ermittlung von Preiselastizitäten und Preisschwellen. Analog zu DESIGNOR sollen Käufer- und Nichtkäuferprofile erstellt und das Absatzvolumen prognostiziert werden.<sup>785</sup>

Der Testmarktsimulator TESI wird im Folgenden Kapitel B-2 (Anhang B) vorgestellt.

BASES und MICROTTEST sind monadische, TESI und DESIGNOR kompetitive Testmarktsimulationsmodelle. Bei ersterem wird das Neuprodukt ohne Konkurrenzprodukte bewertet und dargestellt, bei letzterem werden Konkurrenzprodukte integriert.

---

<sup>782</sup> Skala: „würde bestimmt kaufen“ bis „würde bestimmt nicht kaufen“.

<sup>783</sup> vgl. NFO Infratest (2002); Schramm, H. (1996), S. 42-47, Pepels, W. (1997a), S. 40-41

<sup>784</sup> Vgl. Pepels, W. (1997b), S. 36-39 sowie Gaul, W., Baier, D., Apergis, A. (1996), S. 203-217

<sup>785</sup> Vgl. Vöhl-Hitscher, F. (1994), S. 42-46; IVE Research International (o. J.), S. 2-24, Gaul, W., Baier, D., Apergis, A. (1996), S. 203-217, Pepels, W. (1997a), S. 40-42

## B-2 TESI

**Marktanteilsprognose:** Die Marktanteilsprognose erfolgt in Anlehnung an das Parfitt/Collins-Modell<sup>786</sup> und entspricht der Aufteilung des Marktanteils in Erst- und Wiederkauftrate sowie in die relative Kaufintensität. Die *Erstkauftrate* gibt den Anteil der Konsumenten wieder, welche das Testprodukt zum ersten Mal kaufen, während die *Wiederkauftrate* die Menge angibt, die Käufer dieser Marke auch wiederkaufen (entspricht quasi dem Marktanteil der Marke innerhalb der Menge der Käufer dieser Marke). Die *relative Kaufintensität* dient der Abschätzung der zukünftig gekauften Produkteinheiten (mengenmäßig pro Person). Der Gleichgewichtsmarktanteil  $M_z$  des Neuproduktes  $z$  ergibt sich durch multiplikative Verknüpfung gemäß Anhang-Formel 1.

### Anhang-Formel 1: Gleichgewichtsmarktanteil

$$M_z = R_z \cdot W_z \cdot Q_z \quad \text{mit: } R_z \text{ als Erstkauftrate - Grenzwert der Penetration,}$$

$$W_z \text{ als Wiederkauftrate,}$$

$$Q_z \text{ als relative Kaufintensität}$$

Die Penetrationsrate  $R_z$  wird gemäß Anhang-Formel 2, basierend auf den Kaufsimulationen der ersten Studio-Phase unter Einbeziehung der bedingten Penetrationsrate und eines Erreichbarkeitsfaktor, berechnet.

### Anhang-Formel 2: Penetrationsrate

$$R_z = C_z \cdot E \cdot B$$

$$C_z = K_1 + \sum_{r=2}^{\max(r)} K_r \cdot d^{r-1},$$

$$E = \alpha \cdot D + (1 - \alpha) \cdot D \cdot B$$

$K_1$  = Anteil an Spontankäufern des Testproduktes  
 $K_r$  = Personen, die Testprodukt in der Nachkaufsimulation an  $r$ -ter Stelle des Relevant Set wählen  
 $r$  = maximale Größe des Relevant Sets  
 $d$  = Diskontierungsfaktor ( $0 \leq d \leq 1$ )

Die bedingte Penetration  $C_z$  wird aus der Kaufsimulation abgeleitet und folgt der Annahme einer vollkommenen Erreichbarkeit der Zielgruppe durch Distribution und Werbung. Daher muss  $C_z$  um den Erreichbarkeitsfaktor  $E$  korrigiert werden, da diese Mutmaßung nur innerhalb des Studio zu erwarten ist.<sup>787</sup>  $E$  setzt sich aus der gewichteten Distribution  $D$  sowie der gestützten Bekanntheit  $B$  (durch Werbestreuung) zusammen. Die Erstkauftrate wird demnach nicht nur durch die allein distributive ( $\alpha$ ) (z. B. allein durch „Anwesenheit“, Regalplatzierung), sondern auch durch einen Anteil  $(1-\alpha)$  kommunikative Maßnahmen (Promotion, Probenverteilung) determiniert.

Der zweite Term aus Anhang-Formel 1 ist die Wiederkauftrate  $W_z$ , welche sich aus der individuellen Kaufwahrscheinlichkeit  $P_{iz}$  von Person  $i$  für Produkt  $z$  und der Kaufintensi-

<sup>786</sup> Vgl. dazu auch Parfitt, J., Collins, B.J.K. (1968), S. 131; Ratchford, B., Kamakura, S.B.W. (2000), S. 131

<sup>787</sup> *Bekanntheitskorrektur:* Aus Kauf- und Werbesimulation sind alle Produkte bekannt, im Gegensatz zur Realität. Realiter baut sich die Bekanntheit durch Erfahrungen und verschiedene Möglichkeiten der Werbung über die Zeit auf. *Distributionskorrektur:* Alle Produkte sind in der Kaufsimulation stets vorhanden, was in realen Situationen nicht unbedingt gegeben ist, sodass die eine lineare Korrektur mittels gewichteter Distribution und gestützter Bekanntheit erfolgt Hilfe genommen wird. Vgl. Litzenroth, H. (2000), S. 974.

tät  $q_i$  zusammen setzt. Aggregiert über alle Personen, die das Produkt in der Kaufsimulation wählen, ergibt sich die  $W_z$  (Vgl. Anhang-Formel 3).

### Anhang-Formel 3: Wiederkauftrate

$$W_z = \frac{\sum_{i=1}^{N_z} P_{iz} \cdot q_i}{\sum_{i=1}^{N_z} q_i}$$

mit:  $P_{iz}$  = individuelle Kaufwahrscheinlichkeit von Person  $i$  für Produkt  $z$   
 $q_i$  = Kaufintensität von Proband  $i$   
 $N_z$  = Anzahl der Personen, die das Produkt in der Kaufsimulation wählen

Die Kaufintensität wird dann aus den Daten zum Kauf- und Verwendungsverhalten der Probanden erfasst. Die Ermittlung der Kaufwahrscheinlichkeiten  $P_{iz}$  beruht dabei auf den im Rahmen des zweiten Studio-Tests, erhobenen Präferenzen. Aus den Präferenzwerten einer Testperson werden unter Anwendung eines multinomialen Logit-Choice-Modells die individuellen Markenwahlwahrscheinlichkeiten abgeleitet.<sup>788</sup>

Die relative Kaufintensität  $Q_z$  gibt an, ob Käufer des Produktes unter- respektive überdurchschnittlich intensive Käufer sind. Formell zeigt sich dies gemäß

$$Q_z = \frac{\sum_{i=1}^{N_z} q_i / N_z}{\sum_{i=1}^N q_i / N}$$

. (im 2. Studio-Test direkt abgefragt (Verwendungsverhalten))

### B-3 Adaptive Preisgenerierung des aTPM

Für den weiteren Verlauf wird die folgende Notation verwendet:

$RS = \{a, b, c, \dots\}$  Relevant Set der Testperson mit Marken  $a, b, c, \dots$ ;

$R$  - Anzahl der Marken  $x$  im Relevant Set eines Probanden;

$CS \subseteq RS$  - Choice Set (Anzahl der Marken  $x$ , zwischen denen Proband wählt,  $x \in ChoiceSet$ )

$S$  - Stufe der Kaufsimulation ( $s = 1, 2, \dots, S$ ),

$r$  - Schritt innerhalb einer Stufe der Kaufsimulation ( $r = 1, 2, \dots, r^* \leq R$  bzw.,  $R-1$ ), in jedem neuen Schritt  $r$  reduziert sich das CS um die zuletzt „gekaufte“ Marke  $x$ ,

$p_{x,s}$  Preis der Marke  $x$  auf Stufe  $s$  ( $s$ : Iterationsschritt,  $p_{x,s}$ : zu ermittelnder Preis)

$p_{x,s-1}$  Preis der vorherigen Iteration

Mittels Anhang-Formel 4 werden in jedem Iterationsschritt für das folgende Szenario neue Preise generiert:

<sup>788</sup> Zu weiteren Ausführungen Vgl. Erichson, B. (2000), S. 801-803

**Anhang-Formel 4: Preisgenerierung für folgende Preisszenarien**

$$p_{x,s} = p_{x,s-1} \pm \frac{M - U}{(R - 1) \cdot (s - 1)}$$

Jedes Szenario umfasste  $R-1$  Iterationsschritte. Die Anpassung erfolgt derart, dass ein Nicht-Kauf zu einer Preissenkung und ein Kauf zu einer Preiserhöhung der jeweiligen Marke führt. Bei der Preisgenerierung gilt der Leitsatz: *Je höher der Rang, desto größer die Preisänderung*. In der zweiten Stufe setzt sich der Preis einer Marke  $x$ , die im vorherigen  $r$ -ten Schritt gewählt wurde, laut Anhang-Formel 5 zusammen:

**Anhang-Formel 5: Preisanpassung I**

$$p_{x,2}(r) = U + A_{x,2}(r) \quad \text{mit } A_{x,2}(r) = \frac{M - U}{R + 1} \cdot (R + 1 - r)$$

Durch Addition von  $A$  wird die Distanz zur unteren und oberen Preisgrenze eingehalten und verdeckt die Preisgenerierung für den Probanden innerhalb der Preisspanne. Wurden alle Marken „gekauft“ oder die Nicht-Kauf-Option gewählt, werden neue Preisszenarien generiert, wobei die Preise der vorangegangenen Stufe mit berücksichtigt werden. Erfolgt ein „Kauf“ der Marke  $x$  auf Stufe  $s-1$  an  $r$ -ter Stelle, kalkuliert sich deren Preis in den Stufen  $s > 2$  Anhang-Formel 6 folgend:

**Anhang-Formel 6: Preiskalkulation für  $s > 2$** 

$$p_{x,2}(r) = p_{x,s-1} + A_{x,s}(r) \quad \text{mit } A_{x,s}(r) = \frac{M - U}{R(s-1)(r+1)} \cdot D$$

$D$  dient als „Dynamikfaktor“ ( $D \geq 1$ ) der Preisvariation. Erfolgt ein Nichtkauf auf einer Stufe, deutet dies auf die maximale Preisbereitschaft (oberer Nutzenwert) des Probanden hin und der Preis wird auf der folgenden Stufe reduziert. In den folgenden Stufen gilt für die Preisadaption alternativ zu Anhang-Formel 6 folgende Anhang-Formel 7:

**Anhang-Formel 7: Preisanpassung II**

$$A_{x,s} = \pm \frac{|p_{x,s-1} - p_{x,s-2}|}{2} = \pm \frac{|A_{x,s-1}|}{2}$$

Wurde eine zuvor nicht gewählte Marke auf der neuen Stufe gewählt, gilt zusätzlich:

**Anhang-Formel 8: Preisanpassung III**

$$A_{x,s}(r) = \min \{ A_{x,s}(r), A_{y,s}(r-1) \} \quad \text{mit } r = 2, \dots, R$$

Im bestehenden Szenario bereits „gekaufte“ Marken befinden sich nicht mehr im CS.<sup>789</sup> Die Kaufsimulation wird solange fortgesetzt, bis eine zuvor festgelegte Anzahl von Kaufsituationen erreicht ist.

<sup>789</sup> Die Marken werden nicht mehr dargestellt in dem Szenario. Die Preise der Marken werden programmintern auf  $p_{x,s} = 3 \cdot M$  festgesetzt und entspricht dem Preis, der zuvor als „zu teuer“ abgelehnt wurde. Dies hat keinen Einfluss auf die anschließende Schätzung der Nutzenwerte dieser Marke.

## B-4 Methoden der Hirnforschung

Die am häufigsten eingesetzten Methoden sind die folgenden:

Methoden	Messung	Eigenschaften
Sonographie	Messung von Schallreflexionen	20 kHz bis 1 Ghz
Computertomographie CT	Absorption von Röntgenstrahlen	-
Szintigraphie	Untersuchungen der Aktivitäten eines Tracer <sup>790</sup>	-
Positronen Emissions-Tomographie	Erstellung von Schnittbildern und Messung der Konzentration eines Tracer im Körper; regionale Hirndurchblutung, regionaler Glucoseverbrauch, Sauerstoffverbrauch <sup>791</sup> ; radioaktiv markierte Tracer; Radionuklide emittieren Positronen	störanfällig bezüglich Bewegungen, Fixierung des Probanden nötig, radioaktiven Substanzen (teuer, gesundheitlich gefährdend) <sup>792</sup> ; kurze Halbwertszeiten der Radionuklide; durch Strahlungsexposition kaum Wiederholungsmessungen möglich zeitliche Auflösung sehr gering (3-4 min), <sup>793</sup> geringe räumliche Auflösung
(strukturelle) Magnetresonanztomographie	Messung der magnetischen Resonanz von Wasserstoff-Atomen, (Kernspin)	Visualisierung von Hirnstrukturen
Funktionelle Magnetresonanztomographie	Messung der magnetischen Resonanz von Wasserstoff-Atomen (Kernspin)	Neurophysiologische Veränderungen
Single-Photon-Emission-Computerized-Tomography	funktionelles bildgebendes Verfahren mittels Radionukliden/ Tracer; Radionuklide emittieren Photonen	Begrenzte Schichtzahl; keine metabolischen Reaktionen, durch Strahlungsexposition kaum Wiederholungsmessungen möglich Geringe räumliche Auflösung
Nahinfrarot-Spektroskopie	Visualisierung hämodynamischer Veränderungen der Hirnaktivitäten durch Farbzerlegung, Basis: nahinfrarotes Licht <sup>794</sup>	-
Funktionale transkraniale Dopplersonographie	Ultraschallsignale über den Temporalknochen des Schädels auf die Arterien der Schädelbasis gesendet	Werte durch ihre hohen Schwankungen nur eingeschränkt verwertbar
Elektroenzephalographie	Neuronen erzeugten elektrischen Signalen	keine genaue Lokalisierung der Aktivitäten, geringe räumliche Auflösung, hervorragende zeitliche Auflösung <sup>795</sup>
Magnetenzepha-	-	Lokalisierung der Aktivitäten noch nur

<sup>790</sup> Tracer sind radioaktiv markierte Substanzen, die in den Organismus induziert wird. Dies ermöglicht pharmakodynamische, chemische und metabolische Untersuchungen und stellt auf Grund der minimalen Tracer-Dosis und Kurzlebigekeit keine Strahlenbelastung für den Organismus dar. (Roche Lexikon (17.01.2009))

<sup>791</sup> Mit Sauerstoff-15-Atomen markierte Substanzen werden verwendet, um den regionalen cerebralen Blutfluss, das regionale cerebrale Blutvolumen, die regionale Sauerstoffextraktion und die regionale Sauerstoffutilisation zu ermitteln. Durch eine mit Fluor-18-Atomen markierte Deoxyglucose wird zudem der regionale cerebrale Glucoseverbrauch bestimmt. Vgl. hierzu ebenda, S. 302 - 303

<sup>792</sup> Vgl. Schwarz, A., Kischka, U., Rihs, F. (1997), S. 304

<sup>793</sup> Vgl. Kenning, P., Plassmann, H., Ahlert, D. (2007), S. 138

<sup>794</sup> Vgl. weiterführend Jöbsis, F. F. (1977), S. 1264-1267.

<sup>795</sup> Vgl. Kenning, P., Plassmann, H., Ahlert, D. (2007) S. 137

lographie		ungenau
-----------	--	---------

**Funktionelle Magnetresonanztomographie fMRT:** Generell zeichnet sich die fMRT durch eine heute übliche, mit 1x1x1 Millimeter Voxel<sup>796</sup> hervorragende räumliche Auflösung aus. Verfahrensbedingt besitzt es jedoch eine geringe zeitliche Auflösung, d. h. Aktivitäten können relativ genau bestimmten Hirnarealen zugeordnet werden. Da sich das MRT-Signal nach Aktivierung einer Hirnregion sich mit zeitlicher Verzögerung bildet,<sup>797</sup> sind Aussagen über die zeitliche Reaktion auf Reize schwer möglich. Daher ist das Verfahren auf die Identifizierung der Funktionen bestimmter Hirnareale limitiert.<sup>798</sup>

**Positronen Emissions-Tomographie PET:** Vor der Nutzung der fMRT wurde die PET zur Abbildung cerebraler Aktivitäten eingesetzt.<sup>799</sup> Die PET verwendet Radionuklide (leicht radioaktiv markierte Substanzen),<sup>800</sup> die intravenös injiziert werden und sich im Gehirngewebe ablagern. Basierend auf dem rCBF lässt sich die Messung umsetzen: Je höher die neuronale Aktivität ist, desto höher ist der Blutfluss (rCBF) in dem aktivierten Areal und damit auch die regionale Ablagerung der Radionuklide.<sup>801</sup> Demnach werden die rCBF, der regionale Glucoseverbrauch und der O<sub>2</sub>-Verbrauch genutzt.<sup>802</sup> Über entsprechende Algorithmen können aus diesen Informationen Rückschlüsse auf cerebrale Aktivitätsmuster getroffen und Hirnarealen zugeordnet werden.<sup>803</sup> Ähnlich der fMRT ist die zeitliche Auflösung (mehrere Minuten) sehr schlecht<sup>804</sup> und Bewegungen müssen vermieden werden. Ferner erschwert die Verwendung radioaktiver Substanzen die Durchführung (Herstellung ist mit hohen Kosten verbunden, nicht unbedenklich).<sup>805</sup>

**Physikalische Grundlagen der PET:** Die zur Markierung verwendeten Radionuklide besitzen überzählige Protonen, die beim radioaktiven Zerfall in Neutronen verändert werden, wodurch je ein positiv geladenes Elektron (Positron) frei wird. Dieses Positron verbindet sich mit einem aus der Umgebung befindenden negativ geladenen Elektron (Annihilation) und setzt Energie in Form von zwei in in diametraler Richtung abgestrahlten Photonen frei. Über zwei entsprechend positionierte Detektoren lässt sich die Quelle der Annihilation im Gehirn lokalisieren (Exaktheit: drei bis sechs Millimetern)<sup>806</sup>. Die Signalstärke wird von der im Körper zurückgelegten Strecke der Photonen

<sup>796</sup> Vgl. Kenning, P., Plassmann, H., Ahlert, D. (2007) S. 139

<sup>797</sup> Vgl. Logothetis, N.K. et al. (2001), S. 151

<sup>798</sup> Vgl. Senior, C. et al. (2007), S. 155

<sup>799</sup> Vgl. Schwarz, A., Kischka, U., Rihs, F. (1997), S. 303

<sup>800</sup> Durch Radionuklide (radioaktiv zerfallende Atome, z. B. Sauerstoff-15 und Kohlenstoff-11) können z.B. Moleküle markiert werden. Vgl. ebenda, S. 302-303

<sup>801</sup> Vgl. ebenda, S. 295

<sup>802</sup> Mit O<sub>2</sub>-15-Atomen markierte Substanzen werden eingesetzt, um den rCBF, das rCBV, die regionale O<sub>2</sub>-Extraktion und die regionale O<sub>2</sub>-Utilisation zu ermitteln. Durch mit Fluor-18-Atomen markierte Deoxyglucose wird ferner der regionale cerebrale Glucoseverbrauch bestimmt. Vgl. hierzu ebenda, S. 302 - 303

<sup>803</sup> Vgl. Magistretti, P.J. (2004), S. 343

<sup>804</sup> Vgl. Kenning, P., Plassmann, H., Ahlert, D. (2007), S. 138

<sup>805</sup> Vgl. Schwarz, A., Kischka, U., Rihs, F. (1997), S. 304

<sup>806</sup> Kenning, P., Plassmann, H., Ahlert, D. (2007), S. 138

bestimmt. Aus der Summe der Signale wird die schichtweise Abbildung (Tomographie) der Radionuklidverteilung im Hirngewebe erstellt.<sup>807</sup>

**Elektroencephalographie (EEG):** Die EEG ist die älteste Methode zur Aufzeichnung neuronaler Aktivitäten. Die EEG nutzt die Eigenschaft von Neuronen, dass sie während ihrer Funktion elektrische Signale erzeugen, die wiederum neuronale Entladungen an der Zelloberfläche verursachen. Summiert man die elektrischen Entladungen auf, ergeben sich Feldpotentiale, die von der Schädeldecke abgeleitet und von außen gemessen werden.<sup>808</sup> Mittels Elektroden am Schädel (speziell Kopfhaut) werden die Potentialdifferenzen (Spannungsunterschiede) in Abgrenzung zur Grundaktivität (Referenzelektrode) des Gehirns erfasst. Die erfassten Hirnströme werden in Form von Sinuswellen dargestellt. Es existieren dabei unterschiedliche Frequenzen, sodass allgemein bestimmte Frequenzbänder<sup>809</sup> unterschieden werden. Ferner gehen die Form und Amplituden der Wellen bei der Berechnung ein, um die tonische Aufmerksamkeit und die phasische (durch Stimuli) Aufmerksamkeit (neuronale Aktivitäten) zeitnah zu lokalisieren.<sup>810</sup> Als nachteilig sind die hohe Empfindlichkeit der Elektroden (durch geringe Potentialdifferenzen) sowie deren erforderliche exakte Fixierung und Anfälligkeit für elektrische Störsignale zu nennen. Dadurch kann die Qualität der Messergebnisse negativ beeinflusst werden.<sup>811</sup> Messungen an oberflächennahen Hirnarealen sind jedoch im Gegensatz zu tiefer gelegenen Regionen gut möglich. Auch ist die hervorragende zeitliche Identifizierung der neuronalen Aktivitäten (unterhalb des Millisekundenbereichs) möglich. Für die räumliche Auflösung, d. h. genaue Lokalisation der Aktivierung, ist die EEG wenig geeignet.<sup>812</sup>

**Magnetencephalographie (MEG):** Die MEG ist eine Weiterentwicklung der EEG<sup>813</sup> und dient der Identifizierung kortikaler Aktivitäten, indem die durch die neuronale Aktivität generierten biomagnetische Felder zusammen mit elektrischen Strömen (Vgl. EEG) messbar sind. Die räumliche Auflösung beträgt bis zu 2 mm.<sup>814</sup> Die Zuordnung zu den betreffenden Hirnarealen lässt sich jedoch nicht so genau übertragen wie es bei der fMRT möglich ist. Dennoch bietet die MEG gegenüber der EEG den Vorteil, dass sich selbst Aktivitäten in tiefer gelegenen Hirnregionen erfassen lassen.<sup>815</sup> Die zeitliche Erfassung neuronaler Aktivitäten kann ebenfalls in einer Zeitspanne im

<sup>807</sup> Vgl. Schwarz, A., Kischka, U., Rihs, F. (1997), S. 301 - 302

<sup>808</sup> Vgl. Wallesch, C.-W., Deuschl, G. (1997), S. 167

<sup>809</sup> So ist bei ca. 80 Prozent der gesunden Erwachsenen der sog. Alpha-Rhythmus am stärksten ausgeprägt, in Ruhesituationen überwiegt der sog. EEG-Grundrhythmus. Vgl. Wallesch, C.-W., Deuschl, G. (1997), S. 169

<sup>810</sup> Vgl. ebenda, S. 168 - 175

<sup>811</sup> Vgl. ebenda, S. 168

<sup>812</sup> Vgl. Kenning, P., Plassmann, H., Ahlert, D. (2007) S. 137

<sup>813</sup> Vgl. Koschnick, W.J. (2007), S. 20

<sup>814</sup> Lehmann-Waffenschmidt, M., Hain, C., Kenning, P. (2007), S. 10

<sup>815</sup> Vgl. Ambler, T. et al. (2004), S. 247 - 266

Millisekundenbereich nachgewiesen werden. Während der Untersuchung kann der Proband auch beim MEG akustischen oder visuellen Stimuli durch einen vor ihm positionierten Bildschirm ausgesetzt werden sowie einfache Reaktionen mittels Knopfdruck ausführen. Das MEG ermöglicht hierbei die Analyse neuronaler Aktivitätsschwankungen, d. h. es werden durch Sinnesreize ausgelöste Frequenzänderungen gemessen. Es wird davon ausgegangen, dass bestimmte Frequenzen als Anzeichen für eine bestimmte kognitive Leistung gesehen werden können, beispielsweise ein Frequenzband von 28-40 Hz für die Wiedererkennung von visuell dargestellten Objekten. Nachteil des MEG ist u. a. die Anfälligkeit für elektromagnetische Störungen im Untersuchungsumfeld, welche die Datenqualität beeinflussen können.<sup>816</sup> Eine gründliche Abschirmung von externen magnetischen Feldern ist daher eine Voraussetzung für das Funktionieren der Methode. Zudem ist die Methode technisch sehr anspruchsvoll und entsprechend teuer.<sup>817</sup> Des Weiteren empfinden einige Probanden die Untersuchung, aufgrund des notwendigen Ausharrens in einer vorgegebenen, sitzenden Position als anstrengend und ermüdend, was ggf. Auswirkungen auf die Erfüllung kognitiver Aufgaben während der Untersuchung und damit auch auf die Messergebnisse haben kann.<sup>818</sup>

**Messtechnik der MEG:** Zur Messung im Gehirn verursachten Magnetfelder (der Spannungsänderungen) werden SQUID-Detektoren (Superconducting Quantum Interference Devices; mit Helium gekühlte, supraleitfähige Metallspulen, registrieren sehr schwache Magnetfelder) genutzt. Die SQUIDs müssen nicht direkt am Kopf des Probanden angebracht werden, sondern befinden sich in 10-15 mm Abstand.<sup>819</sup> Das Signal lässt sich mit der Erhöhung der Anzahl an SQUIDs verbessern.<sup>820</sup>

### **B-5 7-Tesla-Tomograph, Institut für Neurobiologie Magdeburg**

2005 wurde der 7-Tesla-Tomograph am Institut für Neurobiologie (Magdeburg) in betrieb genommen. Er ist der erste europäische 7-Tesla-Tomograph für menschliche Untersuchungen. Durch das starke Magnetfeld ergeben sich weitere Anwendungsspektren im klinischen Bereich. Als vorteilhaft werden z. B. die folgenden Aspekte betrachtet:

- (1) Das hohe Signal-Rausch-Verhältnis (SNR) ermöglicht eine bessere räumliche Auflösung und zu schnelleren Messungen, da weniger Mittelungen benötigt werden (weniger Messwiederholungen).
- (2) Der BOLD-Effekt steigt, je stärker das Magnetfeld ist (speziell in motorischen und auditorischen Arealen).

---

<sup>816</sup> Vgl. Senior, C. et al. (2007), S. 159-160

<sup>817</sup> Vgl. Wallesch, C.-W., Deuschl, G. (1997), S. 184

<sup>818</sup> Vgl. Senior, C. et al. (2007), S. 161

<sup>819</sup> Vgl. Lehmann-Waffenschmidt, M., Hain, C., Kenning, P. (2007), S. 10

<sup>820</sup> Vgl. Wallesch, C.-W., Deuschl, G. (1997), S. 182 - 184

(3) Ein effektiverer Einsatz zur parallelen Bildgebung wird ermöglicht.

Daneben lassen sich einige Nachteile benennen:

- (1) Das Auftreten von Artefakten bedingt durch Suszeptibilitätsveränderungen.
- (2) Die Gefahr der Erwärmung steigt mit der Höhe des Energieeintrags.
- (3) Ein stärkeres Unwohlsein der Versuchspersonen (Schwindel, Übelkeit).<sup>821</sup>

## **B-6 Bildgebung: Geschichte und Entwicklung**

Die Bildgebung, deren Techniken und Methoden wurden vor allem durch die medizinische Diagnostik geprägt und vorangetrieben und hatte insbesondere zum Ziel anatomische Strukturen des menschlichen Körpers (nicht allein des Gehirns) darzustellen. Durch die Zuweisung von x-, y- und z-Koordinaten zu jedem Punkt im Körper ist neben einer Visualisierung auch die Bestimmung der Gewebedichte und damit die Feststellung der Art des Materials, um das es sich handelt (Knochen, Fett, graue oder weiße Hirnsubstanz) sowie der zeitliche Ablauf von Ereignissen im Körper möglich. Darüber hinaus lassen sich die Bildpunkte zusammen zu einem ganzen Bild rekonstruieren.<sup>822</sup> Die Bildgebung ist jedoch keine neue Anwendung, sondern weist eine lange Vorgeschichte auf. Die ersten historischen Annahmen betrachteten das Gehirn als Sitz der Seele. Die erste Belegung des Wortes ‚Gehirn‘ findet sich in den von einem anonymen ägyptischen Autor etwa 1700 v.Chr. verfassten Edwin-Smith-Papyrus Rollen wieder, die medizinische Aufzeichnungen und Verfahren des alten Ägyptens bis in die Zeiten 3000 bis 2500 Jahre v.Chr. dokumentieren.<sup>823</sup> Im 6. Jh. v. Chr. lässt sich der Beginn der Hirnforschung einordnen. Die Griechen Alkmaion und Kroton bezeichneten das Gehirn als Ausgangspunkt des Sehens, Hörens, Riechens und der Wahrnehmung.<sup>824</sup> Die ersten anatomischen und physiologischen Untersuchungen an Menschen wurden von Herophilos von Chalkedon (um 325–255 v. Chr.) und Erasistratos (um 305–250 v. Chr.) durchgeführt. Ihre Schriften verbrannten jedoch zum großen Teil beim Feuer der Bibliothek in Alexandria (47 v. Chr.).<sup>825</sup> Da im dritten Jahrhundert v. Chr. Nekropsien erlaubt waren, konnten keine neue Erkenntnisse, die vergleichbar mit denen von Herophilos und Erasistratos waren,

---

<sup>821</sup> Universitätsklinik für Neurologie und Universitätsklinik für Stereotaktische Neurochirurgie  
<http://neuro2.med.uni-magdeburg.de/neurologie/de/forschung/magnetresonanztomographie.php> (12.02.2009)

<sup>822</sup> Vgl. Jäncke, L. (2005), S. 11

<sup>823</sup> Smith, ein in Ägypten lebender Amerikaner, erstand die Papyrus-Rollen 1862 in Ägypten. Nach seinem Tod kamen die Rollen zur New York Historical Society, wo die Hieroglyphen von dem Ägyptologen, Archäologen & Historiker J.H. Breasted ins Englische übersetzt wurden. Vgl. Feldman, R.P., Goodrich, J.T. (1999), S. 281

<sup>824</sup> Vgl. Oeser, E. (2002): Geschichte der Hirnforschung. Von der Antike bis zur Gegenwart, Darmstadt, S. 19

<sup>825</sup> Vgl. Jäncke, L. (2005), S. 12

gewonnen werden. In Griechenland gaben Erkenntnisse des Arztes Galen (129–216 n. Chr.), der Vivisektionen<sup>826</sup> an Tieren (Affen<sup>827</sup>) durchführte, erste Einblicke.

Anatomische Körperstudien entstanden in der Zeit der Renaissance durch Leonardo da Vinci, der anatomische Präparate anlegte und studierte. 1543 publizierte Andreas Vesalius ein anatomisches Handbuch (*De humani corpus fabricia epitome*), fokussierte jedoch vornehmlich Ventrikel.<sup>828</sup>

**Im 17. Jahrhundert** entdeckte William Harvey den Blutkreislauf (vorher ging man davon aus, dass Blut in den Organen verbraucht wird und daher stets neu produziert wird)<sup>829</sup> und schrieb dem Herzen eine bedeutende aber mechanische Funktion zu. René Descartes griff diesen Ansatz auf und glaubte, dass auch das Gehirn mechanisch arbeitet. Sämtliche auf dem vegetativen Nervensystem beruhende Funktionen folgen daher einem mechanischen Ablauf. Tiere sind laut Descartes lediglich „Stimulus-Response-Maschinen“ ohne Empfinden und der Möglichkeit zu Denken. Menschen sind jedoch fähig bewusst zu entscheiden, Emotionen zu erleben und wahrzunehmen. Dies beruht auf einer immateriellen Seele (soul or mind), welche sich in der Zirbeldrüse des Gehirns befindet (glandula pinealis). Descartes trennt den Körper (materiell) vom Geist (immateriell), was als Dualismus bezeichnet wird. Wenig später publizierte Thomas Willis (Mitglied der Virtuosi, Naturwissenschaftler, die an neurologischen Fragen interessiert waren) auf Basis verschiedener Sektionen an Tieren das anatomische Buch *Cerebri anatome* (1664). Er initiierte viel der heute verwendeten Wörter wie „*Neurologie*“, „*Psychology*“, „*Lappen*“, „*Hemisphäre*“ und „*Corpus striatum*“.<sup>830</sup>

Die Entdeckung, dass menschliche Nerven Elektrizität erzeugen, konnte im **18. Jahrhundert** durch Luigi Galvani bestätigt werden (Experiment an Fröschen) - *De viribus electricitas in motu musculari commentarius*. Diese Entdeckung wurde insbesondere durch Alessandro Volta kritisiert, der eine durch Tiere hervorgerufene Elektrizität anzweifelte.<sup>831</sup> Den nächsten Aufschwung erfuhr die Hirnforschung durch die kritisch zu betrachtenden Phrenologie, bei der von der Form des Schädels auf bestimmte geistige Eigenschaften und Persönlichkeitsmerkmale zurück geschlossen wird. Dies basiert auf den Arbeiten von Franz J. Gall und seiner funktionellen Gehirngliederung.<sup>832</sup>

<sup>826</sup> Vivisektionen sind operative Eingriffe an lebenden Menschen, Antonym: Nekropsie/Oduktion.

<sup>827</sup> Vgl. Goss, C. M. (1966), S. 328

<sup>828</sup> Vgl. Finger, S. (2000), S. 61-68

<sup>829</sup> Vgl. Oeser, E. (2002), S. 49-50

<sup>830</sup> Vgl. Finger, S. (2000), S. 75-77, 88-91

<sup>831</sup> Vgl. ebenda, S. 109, 113-114

<sup>832</sup> Vgl. ebenda, S. 123-132

**Im 19. Jahrhundert** wurde der funktionalen Gehirneinteilung erneut Aufmerksamkeit gewidmet, was sich auf die Arbeiten von Paul Broca zurückführen lässt, der eine Autopsie an einem Patienten durchführte, welche zwar Sprache verstehen, jedoch selbst nicht mehr sprechen konnte. Broca fand im Gehirn eine Schädigung im Bereich des linken Frontallappens, welches das Sitz des Sprachvermögens ist (heute Broca-Areal).<sup>833</sup> Stärker experimentell arbeiteten Gustav Fritsch und Eduard Hitzig bei der Untersuchung des Motor-Cortex von Hunden. Dazu stimulierten sie Hirnregionen durch elektrische Reize und zeigten dass einzelne Hirnbereiche Körperteile steuern. Dem anschließend experimentierte David Ferrier mit Affen und entfernte ihnen Hirnregionen und zeigte spezifische Funktionsausfälle auf. Ein empirischer Beweis für die Funktionssteuerung des Gehirns gab der Unfall von Phineas Gage (1848). Durch eine Explosion bei Bahnarbeiten schoss ihm eine Stampfstange durch die linke Seite seines Kinns und kam am oberen Kopfende wieder heraus. Er überlebte den Unfall, jedoch veränderte sich sein Wesen und führte zum Verlust langfristiger Planungs- und Impulskontrolle (er wurde impulsiv, obszön, unfähig sich sozial anzupassen).<sup>834</sup>

Ferner erfolgte eine klare Strukturierung der Hirnanatomie: Die Benennung der Neuronen war ein weitere wichtiger Durchbruch für den Ramón y Cajal und Camillo Golgi 1906 den Nobelpreis für Medizin verliehen bekamen. Golgi schaffte durch die Nutzung von Silbernitrat eine Möglichkeit Neuronen zu sehen, Cajal fand dazu die richtige Interpretation.<sup>835</sup> Ebenfalls im 19. Jahrhundert wurde der Grundstein der klinischen Neurologie durch Jean-Martin Charcot gelegt. Er grenzte z. B. Multiple Sklerose von Morbus Parkinson und Epilepsie von der Hysterie ab. Der Begriff „Synapse“ wurde von Charles Scott Sherrington (1897) eingeführt.<sup>836</sup> Die Entwicklung des Oszilloskops von Herbert S. Gasser und Joseph Erlanger ermöglichte die Untersuchung von Aktionspotentialen und Leitungsgeschwindigkeiten von Nervenzellen. Dies nutzte Edgar D. Adrian, der einzelne Zellen untersuchte und zeigte, dass die Reizstärke von der Frequenz des Aktionspotentials abhängig ist und diese wahrgenommene Stärke des Reizes über die Zeit adaptiert wird. Der Botenstoff der Reizübermittlung (Neurotransmitter) wurde von Henry Dale und Otto Loewi entdeckt.<sup>837</sup>

**Im 20. Jahrhundert** erzielten Roger Sperry und Rita Levi-Montalcini neue Erkenntnisse im Bereich der funktionellen Kartierung des Gehirns. Sperry beschäftigte sich mit

---

<sup>833</sup> Vgl. Finger, S. (2000), S. 140-143

<sup>834</sup> Vgl. ebenda, S. 159-167

<sup>835</sup> Vgl. Jäncke, L. (2005), S. 12

<sup>836</sup> Vgl. Finger, S. (2000), S. 221

<sup>837</sup> Vgl. ebenda, S. 183-188, 194, 248-250, 265-277

dem Wachsen von Nerven sowie dem Corpus Callosum. Levi-Montalcini bewies die Existenz chemischer Wachstumsfaktoren für Nerven, die sie an die entsprechenden Endpunkte beim Wachstum leiten.<sup>838</sup> Die Arbeit von Korbinian Brodmann zur topographischen Analyse des menschlichen Hirns offenbarte eine Einteilung der Großhirnrinde in 52 Areale.<sup>839</sup> Eine Weiterentwicklung zur Lokalisierung ermöglichte die Entwicklung des stereotaktischen Normalisierungsverfahrens von Jean Talairach, der zusammen mit Pierre Tournoux einen stereotaktischen Hirnatlant zur Kartierung des menschlichen Hirns entwickelte und auf einem menschlichen Gehirn (genauer Gehirnhälfte einer 60 Jahre alten Frau) basiert. Dieser Atlas von Talairach und Tournoux<sup>840</sup> bildet die Grundlage zur Auswertung von fMRT-Daten. Eine weitere Möglichkeit bilden die Standardgehirne basierend auf dem Atlas des *Montreal Neurological Institute* (MNI). So wurden zum Beispiel 305 Gehirne junger Menschen gemittelt, um ein repräsentatives „Template“ zu erhalten. Seit 1999 gilt das MNI-Template *ICBM-152* als Standardgehirn, das den Mittelwert aus 152 Gehirnen bildet.<sup>841</sup>

### B-7 Maximum-Likelihood-Schätzung, Newton-Raphson-Algorithmus

Aufgrund der nicht-linearen Verlaufs der multinomialen Logit-Modells lässt sich zur Parameterschätzung, im Falle des linearen Regressionsmodells, nicht die Kleinst-Quadrate-Methode (ordinary least squares, kurz: OLS) verwenden, sondern muss auf die Maximum-Likelihood (Wahrscheinlichkeit)-Methode<sup>842</sup> zurückgegriffen werden. Das Prinzip lässt sich im Rahmen der Arbeit folgendermaßen darstellen: Mittels der Kaufsimulation wurden Käufe erhoben. Nun gilt es die Parameter des Modells so zu schätzen, dass sie das Zustandekommen der Kaufsimulationen in der Stichprobe am wahrscheinlichsten darstellen. Wurden beispielsweise fünf Marken ( $x_1, \dots, x_5$ ) als unabhängige Wiederholungen aus dem möglichen Set an Marken gewählt, lässt sich mittels einer Wahrscheinlichkeitsfunktion (bzw. stetiger Fall: Dichtefunktion)  $f(x_1, \dots, x_5)$ <sup>843</sup> die Wahrscheinlichkeit angeben, mit der die Marken gewählt wurden. Die Zufallsvariable  $X$  wird durch die Wahrscheinlichkeitsverteilung, die durch einen unbekannt Parameter (Vektor)  $\theta$  charakterisiert ist, beschrieben. Diese Wahrscheinlichkeitsfunktion gibt für jede Ausprägung die Wahrscheinlichkeit ihres Auftretens für ein gegebenes  $\theta$  an  $f(X; \theta) =$

<sup>838</sup> Vgl. ebenda (2000), S. 281, 288-289

<sup>839</sup> Vgl. Brodmann, K. (1909), S. 130-150 (für Menschen)

<sup>840</sup> Talairach, J., Tournoux, P. (1988): *Co-Planar Stereotaxic Atlas of the Human Brain: 3-dimensional proportional system: an approach to cerebral imaging*, Stuttgart.

<sup>841</sup> Vgl. Jäncke, L. (2005), S. 68-69

<sup>842</sup> Vorteile: Schätzer sind konsistent, asymptotisch normalverteilt/erwartungstreu/effizient bezüglich der minimal erreichbaren Varianz und invariant. Nachteile: Schätzer beruhen auf Verteilungsannahme, die bei Verletzung zu inkonsistenten Schätzern führt; Einsatz iterativer numerischer Verfahren, Long, J.S. (1997), S.33, 54-55

<sup>843</sup> genauer:  $f(x|\mu, \sigma) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma}} \exp\left(-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}\right)$  Vgl. Fahrmeier, L. et al. (2007), S. 376-377

$P(X = x_i; \theta)$ . Da in der Arbeit feste Realisationen von  $x_1, \dots, x_n$  vorliegen, kann die Wahrscheinlichkeit als Funktion in  $\theta$  aufgefasst werden ( $L(\theta) = f(x_1, \dots, x_n | \theta)$ ). Diese wird als Likelihood-Funktion bezeichnet. Mittels MLM kann nun eine zu schätzende Funktion aufgestellt werden, welche die Likelihood maximiert. Demnach wird bei der Parameterschätzung dasjenige  $\theta$  gesucht, für das die Wahrscheinlichkeit, dass die realisierten Werte  $x_1, \dots, x_n$  auftreten, maximal ist, d. h.  $L(\hat{\theta}) = \max_{\theta} L(\theta)$ .<sup>844</sup> Die Likelihood-Funktion interpretiert die Wahrscheinlichkeit als Funktion unbekannter  $\theta$  für gegebene  $X$ . Die Maximierungsaufgabe lässt sich durch Ableiten und Nullsetzen mit den Bedingungen

$$\text{der 1. und 2. Ordnung lösen: } \text{1. Ordnung } \frac{\delta \ln L}{\delta \theta} = 0 \text{ und 2. Ordnung } \frac{\delta^2 \ln L}{\delta \theta^2} < 0.$$

Mathematisch empfiehlt sich die monotone Transformation mittels Logarithmierung (Logarithmus naturalis,  $\ln$ ) der Funktion (Log-Likelihood (LL)). Das Maximieren von  $L(\theta)$  und  $\ln L(\theta)$  ergibt aufgrund der monotonen Transformation denselben Wert für  $\hat{\theta}$ . Für unabhängige identische Wiederholungen ergibt sich die Log-Likelihood als:

$$\ln L(\theta, X) = \ln \left[ f(x_1, \theta) \right] + \ln \left[ f(x_2, \theta) \right] + \dots + \ln \left[ f(x_n, \theta) \right] = \sum_{i=1}^n \ln f(x_i | \theta)$$

und als Einzelbeobachtung  $i$  in der LL-Funktion:  $\ln L_i = \ln \left[ f(x_i, \theta) \right]$ .<sup>845</sup>

Da die LL-Funktion nichtlinear ist, müssen numerische iterative Methode zur Maximierung verwendet werden. Wenn eine Lösung  $\hat{\theta}$  gefunden wird, bei der die Ableitung der LL-Funktion:  $\approx 0$  ist, spricht man von Konvergenz. Um den entsprechenden Vektor, der dazu verwendet wird, zu finden, der ferner zu einer schnellen Konvergenz<sup>846</sup> führt, existieren mehrere Methoden, wobei hier die **Newton-Raphson-Methode** (NRM) angewandt wird. Neben der Newton-Raphson-Methode ließe sich auch die *Method of steepest ascent*, ebenso eine numerisch iterative Lösungsvorschrift, anwenden. Diese berücksichtigt jedoch nicht die Krümmung der LL-Funktion und konvergiert daher langsamer. Dabei wird nur die erste Ableitung der Funktion gebildet (Steigung der Funktion) nicht jedoch die Steigung der Steigung (Steigungsänderung oder Krümmung), bestimmt durch die zweite Ableitung. Um die Schätzung daher genauer zu machen wird die NRM oft bevorzugt und bspw. auch im Programmpaket SPSS<sup>847</sup> angewandt. Um die zweite Ableitung zu bestimmen, wird die Hesse-Matrix genutzt, welche die partiellen zweiten

<sup>844</sup> D.h. es wird nach den Beobachtungen ( $x_n$ ) der Parameter gewählt, der die Realisierungen am besten erklärt, sodass ein Schätzwert  $\hat{\theta}$  zu jeder Realisierung  $x_n$  berechnet wird (Schätzung  $\hat{\theta} = \hat{\theta}(x_1, \dots, x_n)$ ).

<sup>845</sup> Vgl. Fahrmeier, L. et al. (2007), S. 376-377 und Long, J.S. (1997), S. 53

<sup>846</sup> *Konvergenzprobleme* treten auf, wenn (1) zu wenige Beobachtungen vorliegen (mindestens 100) oder (2) die Variablen zu unterschiedlich skaliert sind oder wenn (3) Multikollinearität vorliegt, Vgl. Long, J.S. (1997), S. 59-60

<sup>847</sup> Vgl. SPSS Inc. (2007), S. 424, 509

Ableitungen einer mehrdimensionalen Funktion abbildet und für den Fall mit zwei Pa-

rametern folgendermaßen aufgebaut ist:  $\frac{\delta^2 \ln L}{\delta \theta \delta \theta'} = \begin{pmatrix} \frac{\delta^2 \ln L}{\delta \alpha \delta \alpha} & \frac{\delta^2 \ln L}{\delta \alpha \delta \beta} \\ \frac{\delta^2 \ln L}{\delta \beta \delta \alpha} & \frac{\delta^2 \ln L}{\delta \beta \delta \beta} \end{pmatrix}$ . Ziel ist es die Pa-

rameter so zu schätzen, dass für  $\theta = (b_0 b_1)'$  gilt:  $\theta_{n+1} = \theta_n - \left( \frac{\theta^2 \ln L}{\delta \theta_n \delta \theta'_n} \right)^{-1} \frac{\delta \ln L}{\delta \theta_n}$ . Anders

ausgedrückt soll die Schätzung der Parameter so erfolgen, dass  $\theta_n$  und der darauf fol-

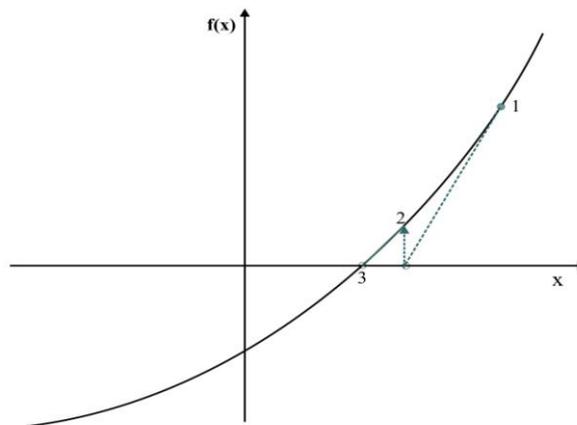
gende  $\theta_{n+1}$  möglichst identisch sind (Konvergenz). Dies wird erreicht, wenn

$\left( \frac{\theta^2 \ln L}{\delta \theta_n \delta \theta'_n} \right)^{-1} \frac{\delta \ln L}{\delta \theta_n}$  nahe Null ist. Anders ausgedrückt, sollen Parameter solange durch

Iteration variiert werden, bis kein besseres Ergebnis durch eine Veränderung der  $\theta_n$  erreicht werden kann, sodass jedes  $\theta_{n+1}$  keine Verbesserung zu  $\theta_n$  darstellt.<sup>848</sup>

**Geometrisch** lässt sich die Vorgehensweise des NRM derart beschreiben, dass die Stammfunktion für  $f(x)$  gesucht wird. Dazu wird die lokale erste Ableitung  $f'(x_1)$ <sup>849</sup> an einen beliebigen Punkt  $x$  extrapoliert, um eine bessere Schätzung ( $x_2$ ) für die Stammfunktion zu finden. Anders ausgedrückt wird die Tangente an der Funktion  $f(x)$  am Punkt  $x_1$  solange verlängert, bis sie die Abszisse schneidet und hochgelotet den Punkt  $x_2$  auf der Funktion schneidet und zu einer besseren Stammfunktion führt. Dies wird solange durchgeführt, bis keine Verbesserung mehr möglich ist bzw. eine Konvergenz erreicht wurde. Anhang-Abb. 1 zeigt den Prozess graphisch auf.<sup>850</sup>

### Anhang-Abb. 1: Newton-Raphson-Methode



Quelle: Press, W.H. et al. (2007), S. 457

<sup>848</sup> Vgl. Long, J.S. (1997), S. 55-56

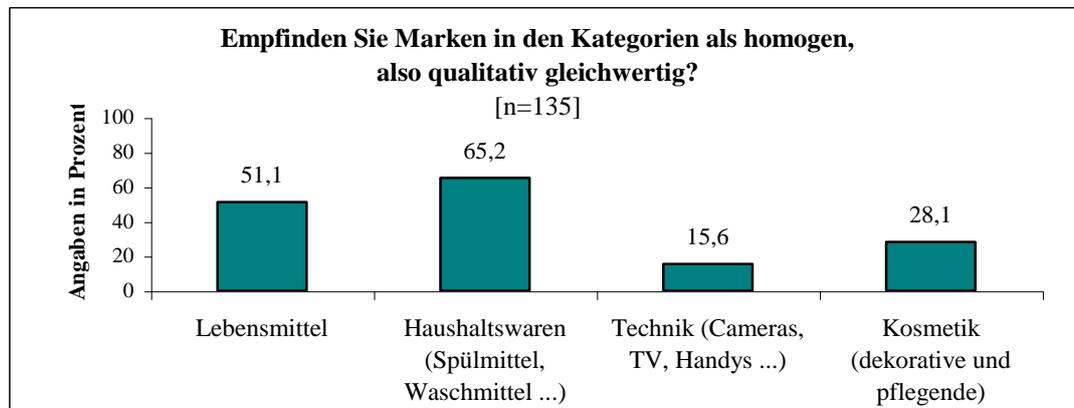
<sup>849</sup> mit  $x_1$  als erste beste Schätzung der Stammfunktion (Startwert)

<sup>850</sup> Vgl. Press, W.H. et al. (2007), S. 456-457

## B-8 Empirische Erhebungen zur Austauschbarkeit und Homogenität

**Befragung 1:** „Empfinden Sie die heutigen Marken als weitgehend homogen, d. h. vergleichbar, sodass es eigentlich hinsichtlich der Qualität oder der Eigenschaften egal ist, welche Marke eines Produktes man kauft?“

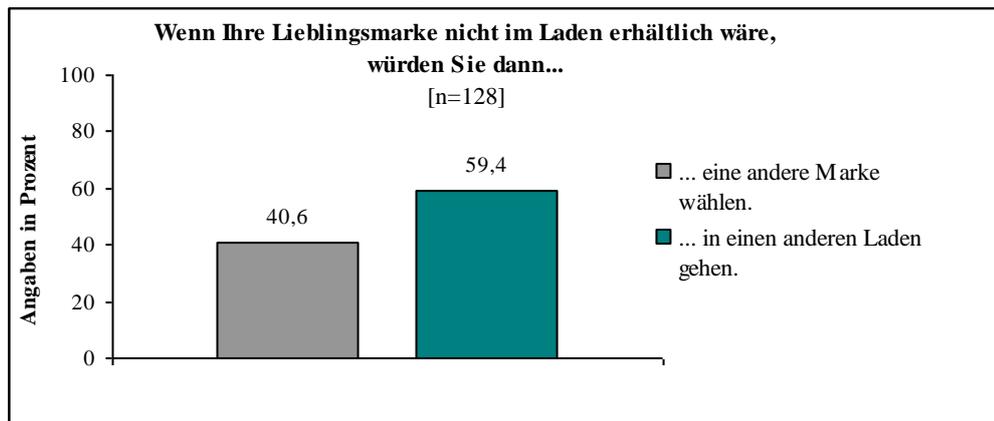
### Anhang-Abb. 2: Homogenität der Marken



135 Studenten der Universität Magdeburg wurden dazu zwischen November und Dezember 2008 an der Universität Magdeburg befragt. Darunter: 66 Frauen, 71 Männer

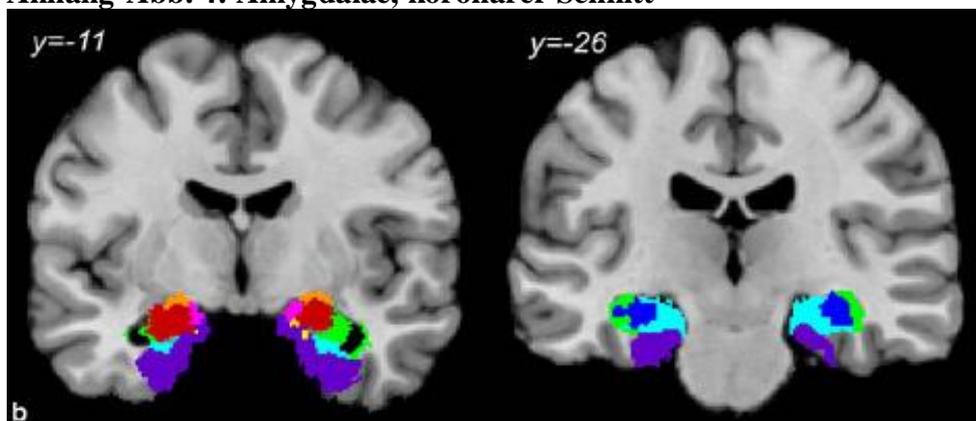
**Befragung 2:** „Wenn Ihre Lieblingsmarke nicht im Laden erhältlich wäre, würden Sie dann... a)... eine andere Marke wählen oder b)... in einen anderen Laden gehen?“

### Anhang-Abb. 3: Brand Seeking



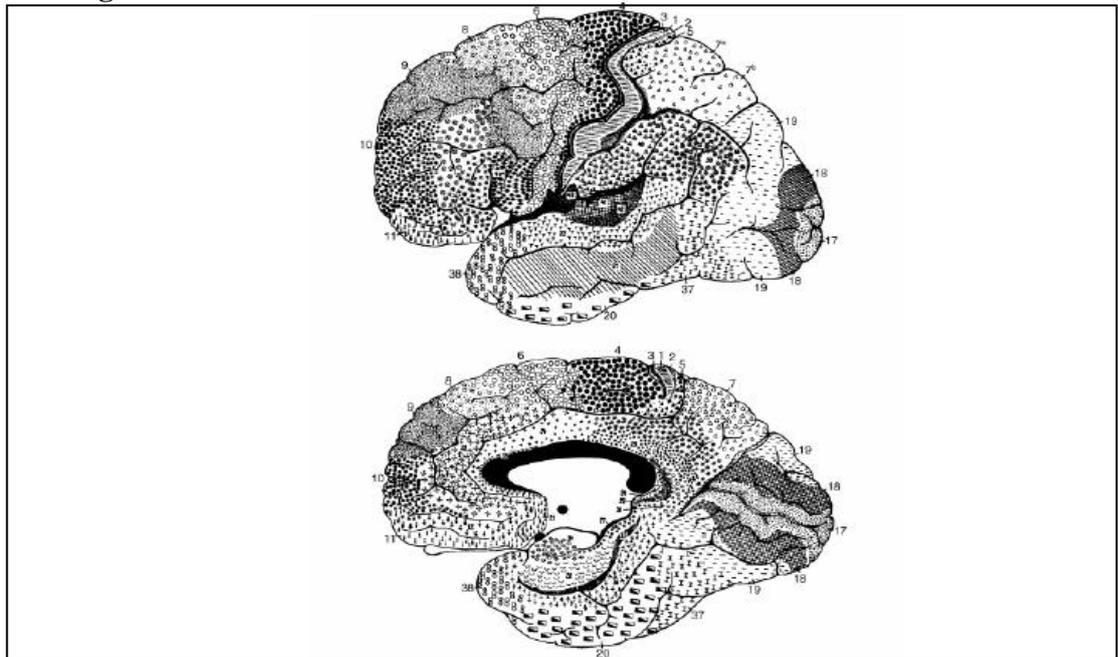
Die Ergebnisse beruhen auf einer Befragung bei 128 Studenten, Universität Magdeburg [58 Frauen, 70 Männer]. Die Befragung fand im Dezember 2008 statt.

### Anhang-Abb. 4: Amygdalae, koronarer Schnitt



Stereotaktische Darstellung (SOM) des medialen Temporallappens (koronare Schicht, MNI-Raum). Orange: mediale Amygdala, Rot: basolaterale Amygdala; Quelle: Amunts, K. et al. (2005), S. 348

### Anhang-Abb. 5: Brodmann-Areale



Außenansicht (oben) und Längsschnitt (unten) des menschlichen Gehirns mit den zugehörigen 52 Brodmann Arealen (BAs), welche den unterteilten Kortexabschnitten jeweils Funktionen zuordnen (z. B. BA 4 stellt den motorischen Kortex dar), Quelle: Kenning, P., Plassmann, H. (2005)), S. 346 – 347

### Anhang-Abb. 6: Impliziter Assoziationstest



### Anhang-Tab. 1: Top 10 der Best Global Brands 2008

Rang	Marke	Monetärer Markenwert 2008 [Mrd.US\$]	Rang	Marke	Monetärer Markenwert 2008 [in Mrd.US\$]
1	Coca Cola	66,7	6	Toyota	34,1
2	IBM	59,0	7	Intel	31,1
3	Microsoft	59,0	8	McDonald's	31,0
4	GE	53,1	9	Disney	29,3
5	Nokia	35,1	10	Google	25,6

Datenquelle: Interbrand (2008): Best Global Brands, Report 2008, unter [www.interbrand.com](http://www.interbrand.com)

**Anhang-Tab. 2: Überblick über einige Studien speziell des Marketing-Bereiches**

Autoren	Jahr	Gebiet	Methode	Inhalt
Aholt et al. <sup>851</sup>	2007	Auftreten von Bedauern vor und nach dem Kauf	<i>fMRT</i>	Der wahrgenommene Preis ist sowohl ein zentrales Kaufentscheidungskriterium als auch eine wichtige Bestimmungsgröße der Kundenzufriedenheit nach dem Kauf.
Ambler, T. et al. <sup>852</sup>	2004	Kaufentscheidungsprozess	<i>MEG</i>	Negativer Zusammenhang zwischen Markenbekanntheit und Zeit für Entscheidungsfindung. Negativer Zusammenhang zwischen einfacher Kaufentscheidung und Reaktionszeit.
Ambler, T. et al. <sup>853</sup>	2000	Werbewirkungsforschung, Kommunikationspolitik	<i>MEG</i>	Unterschiedliche Aktivierungsmuster werden durch informative und affektive Reize erzeugt, letztere führen zu einer längerfristigen Verankerung der Werbebotschaft.
Ambler, T., Burne, T. <sup>854</sup>	1999	Werbewirkungsforschung	<i>Erinnerung</i>	Das Erleben von Emotionen fördert die kognitive Verarbeitung & Erinnerung von Werbespots.
Braeutigam, S. et al. <sup>855</sup>	2001	Markenwahlentscheidungen	<i>MEG</i>	Neuronale Prozesse bei der Markenwahl können in zeitliche Stadien unterteilt werden; zwischen Markenbekanntheit und Zeit für Entscheidungsfindung besteht ein positiver Zusammenhang zwischen einfacher Kaufentscheidung und Reaktionszeit ein negativer.
Cahill, L. et al. <sup>856</sup>	1996	Marketing, Erinnerung emotionaler und neutraler Filmsequenzen	<i>PET</i>	Durchschnittlich höhere Erinnerung bei emotionalen Filmsequenzen als bei neutralen, entscheidende Rolle der Amygdala bei der Langzeiterinnerung an emotional aktivierende Ereignisse.
Deppe, M. et al. <sup>857</sup>	2005a	Auswahlentscheidungen zwischen unterschiedlichen Markenprodukten	<i>fMRT</i>	Die jeweiligen Lieblingsmarken entlasten Bereiche der analytischen Verarbeitungsprozesse und führen zu erhöhter Aktivität in Bereichen, die Belohnungen in die Entscheidungen einbinden.
Deppe, M. et al. <sup>858</sup>	2005b	Einfluss von Medienmarken auf Glaubwürdigkeitsurteile	<i>fMRT</i>	In Situationen, in denen die Glaubwürdigkeit mehrdeutig ist, hat die Markeninformation einen wichtigen Einfluss auf die Entscheidungsfindung. Hier kommt es zu erhöhter Aktivität in Bereichen, die Belohnungen in die Entscheidung einbinden.

<sup>851</sup> AHOLT, A., Neuhaus, C., Teichert, T., Weber, B., Elger, C. E. (2007): Neurowissenschaftliche Analyse des Regret-Effektes und der Beeinflussbarkeit der Kaufentscheidungszufriedenheit, in: Zeitschrift für NeuroPsychoEconomics, Vol. 2, S. 76-91.

<sup>852</sup> AMBLER, T., Braeutigam, J.S., Rose, S., Switenby, S. (2004): Salience and choice: Neural correlates of shopping decisions, in: Psychology & Marketing, Vol. 21 (4), S. 247-261.

<sup>853</sup> AMBLER, T., Ioannides, A.A., Rose, S. (2000): Brands on the brain: neuro-images of advertising, in: Business Strategy Review, Vol. 11 (3), S. 17-30.

<sup>854</sup> AMBLER, T., Burne, T. (1999): The impact of affect on memory of advertising, in: Journal of Advertising Research, Vol. 39 (2), S. 25-34.

<sup>855</sup> BRAEUTIGAM, S., Stins, J.F., Rose, S.P.R., Switenby, S.J., Ambler, T. (2001): Magnetoencephalographic signals identify stages in real-life decision processes, in: Neural Plasticity, Vol. 8 (4), S. 241-254.

<sup>856</sup> CAHILL, L., Babinsky, R., Markowitsch, H.J., McGaugh, J.L. (1996): Involvement of the amygdaloid complex in emotional memory, in: Nature, Vol. 377, S. 295-296.

<sup>857</sup> DEPPE, M., Schwindt, W., Kugel, H., Plassmann, H., Kenning, P. (2005a): Nonlinear responses within the medial prefrontal cortex reveal when specific implicit information influences economic decision-making, in: Journal of NeuroImaging Vol. 15, S. 171-182.

<sup>858</sup> DEPPE, M. et al. (2005b): Evidence for a neural correlate of a framing effect: Bias-specific activity in the ventromedial prefrontal cortex during credibility judgments, in: Brain Research Bulletin, Vol. 67, S. 413-421.

Deppe, M. et al. <sup>859</sup>	2007	Distributionspolitik	<i>fMRT</i>	Hatte eine Zeitschriftenmarke einen starken Einfluss auf die Bewertung einer Person, zeigte sich eine starke Aktivierung im anteriorem Cingulum; Evaluation der relevant von Framing-Einflüssen.
Erk, S. et al. <sup>860</sup>	2002	Auswahlentscheidungen zwischen unterschiedlichen Produkten (Automobile) Produktpolitik	<i>fMRT</i>	Produkte, die Wohlstand und Status symbolisieren, führen zu einer erhöhten Aktivität in Arealen, die für Belohnungen zuständig sind. Die Verarbeitung von Statussymbolen resultiert in einen Belohnungseffekt. Der Belohnungseffekt wirkt sich positiv auf die Kaufeinstellung aus.
Gonzalez, C. et al. <sup>861</sup>	2005	Informationsverarbeitung im Rahmen des Framing-Effekts	<i>fMRT</i>	Die kognitive Anstrengung ist höher bei risikoreichen als bei sicheren Gewinnen. Die kognitive Anstrengung unterscheidet sich nicht bei risikoreichen und sicheren Verlusten.
Groepel-Klein, A. et al. <sup>862</sup>	2005	Entscheidung am Point-of-Sale	<i>EDR</i>	Die Aktivierung ist bei impulsiven Käufen höher als bei habitualisierten Käufen. Die Höhe der Aktivierung wirkt sich positiv auf die Problemlösungsgenauigkeit aus.
Kenning, P. et al. <sup>863</sup>	2007 b	Communication policy	<i>fMRT</i>	Attraktive Werbung führt zu stärkeren Aktivierungen im vmPFC (Integration von Emotionen in den Entscheidungsprozess), und NAcc (attraktive Werbung wirkt als Belohnung).
Kenning, P. et al. <sup>864</sup>	2002	Auswahlentscheidungen von Konsumenten zwischen Marken	<i>fMRT</i>	Starke Marken führen zu kortikaler Entlastung, der Entscheidungsprozess wird rational entlastet und emotional belastet; Je Produktkategorie existiert nur eine Marke, die kortikale Entlastung bewirkt.
Klucharev, V. et al. <sup>865</sup>	2005	Werbewirkung von Celebrities	<i>fMRT</i>	Das vermutete Expertenwissen eines Celebrities führt zu einer erhöhten Aktivierung in Gedächtnisstrukturen und einem signifikanten, positiven Einfluss auf die Kaufabsicht.
Knutson, B. et al. <sup>866</sup>	2007	Einfluss von Produktpräferenz und Preis auf die Kaufentscheidung	<i>fMRT</i>	Bei der Kaufentscheidung sind zwei separate mentale Konten involviert: die Freude am Konsum sowie der Schmerz des Zahlens.
Knutson, B. et al.; O'Doherty, J. et al. <sup>867</sup>	2001	Wirkung von Anreiz	<i>fMRT</i>	Positive und negative Anreize werden vom menschlichen Gehirn unterschiedlich verarbeitet.

<sup>859</sup> DEPPE, M., Schwindt, W., Kugel, H., Plassmann, H., Kenning, P. (2007): Der Einfluss der Markeninformation auf Kaufentscheidungen, in: Focus-Jahrbuch 2007, München, S. 299-322.

<sup>860</sup> ERK, S., Spitzer, M., Wunderlich, A.P., Galley, L., Walter, H. (2002): Cultural objects modulate reward circuitry, in: NeuroReport, Vol. 13, No. 18, S. 2499-2503.

<sup>861</sup> GONZALES, C., Dana, J., Koshino, H., Just, M. (2005): The framing effect and risky decisions: examining cognitive functions with fMRI, in: Journal of Economic Psychology, Vol. 26 (1), S. 1-20.

<sup>862</sup> GROEPEL-KLEIN, A., Germelmann, C., Domke, A., Woratschek, H. (2005): Arousal as a driving force for decision-making – Empirical results from measuring electrodermal reactions at the point-of-sale, in: Advances in Consumer Research, Vol. 32, S. 429-430.

<sup>863</sup> KENNING, P., Plassmann, H., Ahlert, D. (2007b): Applications of functional magnetic resonance imaging for market research, in: Qualitative Market Research: An International Journal, Vol. 10 (2), S. 135-152.

<sup>864</sup> KENNING, P., Plassmann, H., Deppe, M., Kugel, H., Schwindt, W. (2002): Die Entdeckung der kortikalen Entlastung, neuroökonomische Forschungsberichte – Teilgebiet Neuromarketing, Nr. 1, Münster.

<sup>865</sup> KLUCHAREV, V., Fernandez, G., Smidts, A. (2005): Why are celebrities effective? An fMRI study into presenter context effects, in: Proceedings of the 3<sup>rd</sup> annual meeting, Society for Neuroeconomics, Kiawah Island.

<sup>866</sup> KNUTSON, B., Rick, S., Wimmer, G.E., Prelec, D., Loewenstein, G. (2007): Neural predictors of purchases, in: Neuron, Vol. 53 (1), S. 147-156.

<sup>867</sup> KNUTSON, B., Fong, G. W., Adams, C. S., & Hommer, D. (2001): Dissociation of reward anticipation versus outcome with event-related fMRI. NeuroReport, 12, 3683-3687. O'DOHERTY, J., Kringelbach, M.L., Rolls, E.T., Hornak, J., Andrews, C. (2001b): Abstract reward and punishment representations in human orbitofrontal cortex, in: Nature Neuroscience, Vol. 4 (1), S. 95-102.

Kuhnen, C.M., Knutson, B. <sup>868</sup>	2005	Determinanten fehlender Finanzentscheidungen	<i>fMRT</i>	Identifikation von Hirnregionen, deren Aktivierung eine zu hohe und eine zu geringe Risiko-neigung zur Folge hat.
Lo, A., Repin, D. <sup>869</sup>	2002	Emotionen von Wertpapierhändlern	<i>Mehrere Verfahren</i>	Die Höhe emotionaler Reaktionen ist bei hoher Marktvolatilität und unerfassten Wertpapierhändlern besonders stark ausgeprägt.
McClure, S.M. et al. <sup>870</sup>	2004 a	Markenpräferenzen, Auswahlentscheidungen zwischen unterschiedlichen Markenprodukten und deren geschmackliche Wahrnehmung	<i>fMRT</i>	Die Kenntnis der Marke hat einen von der sensorischen Produktwahrnehmung distinktiven Einfluss auf die Präferenzbildung. Je nachdem, ob und wenn ja, welche Markeninformation dem Probanden gegeben wird, aktiviert der Genuss eines Softdrinks unterschiedliche Areale. Wird dem Konsumenten gesagt, dass seine präferierte Marke verabreicht wird, werden Belohnungsareale aktiviert.
Neumaier, M., Schaefer, F. <sup>871</sup>	2006	Vertrauen in Kaufentscheidungen	<i>EEG</i>	Nachweis der Existenz von generalisiertem Vertrauen in spontanen Kaufentscheidungen.
Paulus, M.P./ Frank, L.R. <sup>872</sup>	2003	Präferenzentscheidungen von Konsumenten	<i>fMRT</i>	Bestehen einer Korrelation zwischen gemessener Präferenz und beobachteter Hirnaktivität.
Plassmann, H., Kenning, P. <sup>873</sup>	2006 a	Auswahlentscheidungen zwischen unterschiedlichen Markenprodukten	<i>fMRT</i>	Der Lieblingsmarkeneffekt aus einer vorherigen Studie (Deppe et al. 2005a) konnte für Entscheidungen unter Unsicherheit repliziert werden. Insbesondere bei unsicheren Entscheidungen führt die Präsenz der Lieblingsmarke zu erhöhten Aktivierungen in Bereichen, die für die Integration von Belohnungen in die Entscheidungsfindung zuständig sind.
Plassmann, H. et al. <sup>874</sup>	2006 b	Neuronale Grundlagen der Kundenloyalität	<i>fMRT</i>	Für die Entstehung von Kundenloyalität sind insbesondere Hirnstrukturen des so genannten Belohnungssystems, insbesondere das dorsale Striatum, von Bedeutung.
Plassmann, H. et al. <sup>875</sup>	2007	Preispolitik	<i>fMRT</i>	Ein hoher Preis führt zu einer besseren Geschmacksbewertung und neuronalen Aktivierung (mPFC, rostrales anteriores Cingulum).
Rossiter, J.R. et al. <sup>876</sup>	2001	Werbewirkungsforschung	<i>EEG</i>	Videosequenzen, die eine rasche Reaktion in der linken Hirnhälfte hervorrufen, wurden signifikant besser erinnert.
Schaefer, M. et al. <sup>877</sup>	2006	Wirkung von in Kultur bekannten Automarken	<i>fMRT</i>	Diejenigen Automarken, die in einer Kultur bekannt sind, lösen Aktivierung aus.

<sup>868</sup> KUHNNEN, C.M., Knutson, B. (2005): The neural basis of financial risk taking, in: *Neuron*, Vol. 47 (5), S. 763-770.

<sup>869</sup> LO, A., Repin, D. (2002): The psychophysiology of real-time financial risk processing, *Journal of Cognitive Neuroscience*, Vol. 14, 323-339.

<sup>870</sup> McCLURE, S.M., Li, J., Tomlin, D., Cypert, K.S., Montague, L.M., Montague, P.R. (2004a): Neural correlates of behavioral preference for culturally familiar drinks, *Neuron*, Vol. 44, Oktober 14, 2004; S. 379-387.

<sup>871</sup> NEUMAIER, M., Schaefer, F. (2006): Der Einfluss von Vertrauen in Entscheidungssituationen. Untersuchung unter Verwendung von ereigniskorrelierten Potentialen im EEG, in: *NeuroPsychoEconomics*, Vol. 1 (1), S. 48-61.

<sup>872</sup> PAULUS, M.P., Frank, L.R. (2003): Ventromedial prefrontal cortex activation is critical for preference judgments, in: *NeuroReport*, Vol. 14 (10), S. 1311-1315.

<sup>873</sup> PIASSMANN, H., Kenning, P. (2006a): Neural correlates of brand choice under uncertainty: the role of brand trust, in: *Journal of Consumer Behaviour*, Vol. 7, S. 272-292.

<sup>874</sup> PIASSMANN, H., Kenning, P., Ahlert, D. (2006b): Why companies should make their costumers happy: the neural correlates of customer loyalty, in: *Advances in Consumer Research*, Vol. 34 (1), S. 735-739.

<sup>875</sup> PLASSMANN, H., O'Doherty, J., Rangel, A. (2007): Orbitofrontal cortex encodes willingness to pay in everyday economic transactions, in: *Journal of Neuroscience*, Vol. 17 (37); S. 9984-9988.

<sup>876</sup> ROSSITER, J.R., Silberstein, R.B., Harris, P.G., Nield, G. (2001): Brain-imaging detection of visual scene encoding in long-term memory for tv commercials, in: *Journal of Advertising Research*, Vol. 41 (2), S. 13-21.

<sup>877</sup> SCHAEFER, M., Berens, H., Heinze, H.-J., Rotte, M. (2006): Neural correlates of culturally familiar brands of car manufacturers, in: *NeuroImage*, Vol. 31 (2), S. 861-865.

Schaefer, M. et al. <sup>878</sup>	2007	Entscheidungen zwischen bekannten & unbekanntem Automarken	<i>fMRT</i>	Aktivierung spezieller Regionen im präfrontalen Kortex bei bekannten Marken.
Weber, B. et al. <sup>879</sup>	2007	Einfluss von Referenzpunkten auf Kaufentscheidung und Nachkaufzufriedenheit	<i>fMRT</i>	Durch ein positives Framing der im Anschluss an den Kauf eines Produktes präsentierten Rechnung können die Zufriedenheit mit dem Kauf erhöht und belohnungsassoziierte Areale des Gehirns aktiviert werden.
Weis, S. et al. <sup>880</sup>	2006	Werbewirkung von Prominenten	<i>fMRT</i>	Identifikation von Hirnregionen, die an der Verarbeitung von bekannten und unbekanntem Gesichtern und Logos beteiligt sind.
Yoon, C. et al. <sup>881</sup>	2006	Auswahlentscheidung zwischen unterschiedlichen Markenprodukten	<i>fMRT</i>	Markenpersönlichkeiten und menschliche Persönlichkeiten werden im Gehirn unterschiedlich verarbeitet. Markenpersönlichkeiten werden in Bereichen der Objekterkennung verarbeitet, menschliche Persönlichkeiten in Bereichen, die für die Integration von Belohnungen in die Entscheidungsfindung zuständig sind.
Young, C. <sup>882</sup>	2002	Wirkung von Marken in Werbespots	<i>EEG</i>	Innerhalb von Millisekunden erkennt der Mensch bestimmte Muster wieder, es existieren spezifische die Stärkung von Marken fördernde Momente in der Werbung.

<sup>878</sup> SCHAEFER, M., Heinze, H.-J., Rotte, M. (2007): Favorite brands as cultural objects modulated reward circuit, in: NeuroReport, Vol 18 (2), 141-145.

<sup>879</sup> WEBER, B., Neuhaus, C., Aholt, A., Elger, C.E., Teichert, T. (2007): Neural evidence for reference dependence in real-market transactions, in: NeuroImage, Vol. 35 (1), S. 441-447.

<sup>880</sup> WEIS, S., Hoppe, C., Weber, B., Baumann, A., Fernández, G., Elger, C.E. (2006): Warum sind Prominente in der Werbung so wirkungsvoll?, in: NeuroPsychoEconomics, Vol. 1 (1), S. 7-17.

<sup>881</sup> YOON, C., Gutchess, A.H., Feinberg, F., Polk, T.A. (2006): A functional magnetic resonance imaging study of neural dissociations between brand and person judgments, in: Journal of Consumer Research, Vol. 33 (1), S. 31-40.

<sup>882</sup> YOUNG, C. (2002): Brain waves, picture sorts, ad branding moments, in: Journal of Advertising Research, Vol. 42 (4), S. 42-53.

## Anhang zu Teil D

### D-1 Anhang zur Vorstudie – Detailliertere Darstellung der Ergebnisse

#### D-1.1 Ergebnisse Phase I

**Neophilie/Neophobie-Test:** Zur Auswertung wurden Mittelwerte berechnet, wobei für die Items 1, 3, 4, 7 und 10 eine Umpolung der Skala erfolgt.<sup>883</sup> Über 62 Probanden liegt der Mittelwert bei  $\approx 3,4$ . Dies deutet auf eine Tendenz zur Antwort „neutral“ hin und beschreibt die Probanden als weder neophob noch neophil.

#### Anhang-Tab. 3: Deskriptive Statistik der Neophilie/Neophobie-Test-Items

Items	N	Minimum	Maximum	Mittelwert	S.D.
1. Tagträumereien	62	1	5	3,08	1,08
2. Motive in Kunst und Natur	62	1	5	3,32	1,05
3. Verwirrung durch Innovationen	62	1	5	3,61	1,15
4. Poesie beeindruckt nicht	62	1	5	3,42	1,05
5. Ausprobieren fremder Getränke	62	1	5	2,84	1,20
6. Literatur/ Kunstwerk begeistert	62	1	5	3,53	0,99
7. Kein Interesse am Universum	62	1	5	3,24	1,13
8. Wissbegierde	62	1	5	4,11	0,68
9. Spaß an Ideen/abstrakten Theorien	62	1	5	3,48	0,97
10. Dinge funktionieren gut	62	1	5	3,29	0,80

*Skala: 5 trifft sehr stark zu, 4 trifft stark zu, 3 neutral, 2 trifft eigentlich nicht zu, 1 trifft unter keinen Umständen zu; keine Normalverteilung der Bewertungen [KS-Test,  $p=0,00$  für alle Items]*

Ferner wurden die Antworten auf geschlechtsspezifische Unterschiede hin untersucht. Da alle zehn Items signifikant verschieden von einer Normalverteilung sind<sup>884</sup> [KS-Test,  $p=0,00$ ] erfolgte der Rückgriff auf den U-Test. Ein signifikanter Unterschied hinsichtlich der Bewertung kann für Item 3 nachgewiesen werden.<sup>885</sup> Frauen neigen daher eher zur „Verwirrtheit durch Innovationen“. Weitere signifikante Unterschiede hinsichtlich demographischer Variablen wurden nicht nachgewiesen.<sup>886</sup>

#### Fragebogen I Phase I

**Kaufort:** Rund 68 Prozent der Befragten geben als Kaufort den Supermarkt an,  $\approx 25$  Prozent bevorzugen Discounter. Teure Spezialgeschäfte oder Automaten werden

<sup>883</sup> D. h. der Wert 1 wird zu 5, 2 zu 4, vice versa, Vgl. Borkenau, P./Ostendorf, F. (1993): NEO-Fünf-Faktoren Inventar (NEO-FFI) nach Costa und McCrae, Göttingen, S. 14, 27.

<sup>884</sup> Die Nullhypothese des KS-Tests lautet:  $H_0$ : Die beobachtete Verteilung entstammt aus einer normalverteilten Grundgesamtheit. Diese kann hier nicht bestätigt werden ( $\alpha=0,05 > p=0,000$ ). Vgl. Janssen, J., Laatz, W. (2003): Statistische Datenanalyse mit SPSS für Windows, 4. Aufl., Berlin [u.a.], S. 219

<sup>885</sup> U-Test: 345,5; 2-seitig,  $p=0,05$

<sup>886</sup> U-Test, 2-seitig,  $p > 0,05$

lediglich von drei Prozent der Befragten genannt. Geschlechtsspezifische Unterschiede können nicht nachgewiesen werden.<sup>887</sup>

*Kaufzweck:* 61 Prozent kaufen Schokolade als „Snack zwischendurch“, 19 Prozent für einen gemütlichen Abend oder zehn Prozent als „Mitbringsel“. Ferner werden signifikante Zusammenhänge zwischen den Merkmalen „Kaufzweck“ und „Alter“ überprüft. Dazu wird auf den exakten Test nach Fisher zurückgegriffen, welcher einen statistisch signifikanten Zusammenhang beider Variablen bestätigt.<sup>888</sup> Dies lässt schlussfolgern, dass „Junge“ (bis 24 Jahre) Schokolade vorwiegend zwischendurch essen, während „Ältere“ (ab 25 Jahre) sie abends konsumieren.

*Kauffrequenz:* Rund 70 Prozent der Probanden kaufen mindestens einmal im Monat (davon  $\approx 32$  Prozent ein- bis zweimal pro Woche) und annähernd 16 Prozent kaufen lediglich zweimal im Monat Schokolade ein. Zwei Prozent können als „heavy buyer“ bezeichnet werden, da sie fast täglich Schokolade erwerben. 24 Probanden geben ein unregelmäßiges Einkaufsverhalten an.

*Markenbekanntheit:* Vollständige Bekanntheit (gestützt, 100 Prozent) erhalten Milka und Rittersport, welche auch im realen Markt zu den umsatzstärksten Schokoladentafeln<sup>889</sup> zählen. Weiterhin sehr bekannt sind die Marken Lindt und Sarotti (über 90 Prozent) sowie Alpia (80 Prozent). Marken mit einem deutlich geringerem Marktanteil (< zwei Prozent; Gubor, Marabou) sind auch in der Stichprobe deutlich weniger bekannt ( $\approx 34$  Prozent) und nur in ausgewählten Supermärkten Teil des Sortiments.<sup>890</sup> Die Analyse geschlechtsspezifischer Differenzen zeigt, dass die Premium-Marken (Hachez, Feodora) bei Frauen bekannter sind als bei Männern.<sup>891</sup> Laut einer Konsumentenbefragung konsumieren Frauen öfter Schokolade,<sup>892</sup> was sich in einer besseren Markenkenntnis ausdrückt. Signifikante altersbedingte Unterschiede zeigen sich nicht.<sup>893</sup>

*Markenverwendung:* Die höchste Verwendung erreichen Milka (100 Prozent) und Rittersport ( $\approx 98$  Prozent). Obwohl sehr gut bekannt, trifft dies nicht für die Marken Lindt und Sarotti (beide  $\approx 69$  Prozent) zu. Eher selten werden Feodora, Marabou und Gubor sowie die preisgünstigen Marken JA!, K-Classic und Rotstern gekauft. Geschlechtsbedingte Unterschiede können für Hachez, Sarotti und Lindt bestimmt werden, wobei

<sup>887</sup>  $\chi^2$ -Test, 2-seitig,  $p > 0,05$

<sup>888</sup> Exakter Test nach Fisher, 2-seitig,  $p = 0,04$

<sup>889</sup> Marktanteil Milka 2005: 9,23 Prozent, Marktanteil Ritter Sport 2005: 7,15 Prozent, Vgl. Euromonitor International (2007): Chocolate Confectionery – Germany (January 2007).

<sup>890</sup> Da 68 Prozent der Befragten im Supermarkt und 25 Prozent in Discountern einkaufen, kann der Distributionskanal als Grund für die geringe Popularität sein, dennoch spiegelt sich die geringe Bekanntheit und Nutzung auch in den realen Marktanteilen wieder.

<sup>891</sup> Exakter Test nach Fisher, 1-seitig, Hachez:  $p = 0,003$ ; Feodora:  $p = 0,005$

<sup>892</sup> Vgl. Visa Europe (2006): Steak, Süßigkeiten und ein kühles Bier - Visa Studie erforscht, was Deutsche gerne genießen. [www.visa.de](http://www.visa.de) (18.06.07)

<sup>893</sup>  $\chi^2$ -Test, 2-seitig,  $p > 0,05$

Frauen diese Marken häufiger wählen als statistisch zu erwarten wäre.<sup>894</sup> Signifikante altersbedingte Unterschiede existieren nicht.

*Letztkauf-Marke und -preis:* Von den insgesamt sieben der angegebenen 13 zuletzt gekauften Marken, erreichen Milka und Rittersport die meisten Nennungen. Zur Ermittlung der Preiskenntnis wird der angegebene zuletzt bezahlte Preis mit den realen Preisen (Marktpreise des Zeitpunkts) verglichen und die Differenz aus beiden ermittelt). Tabelle 6 gibt einen Überblick über die Preisverschätzung.

**Anhang-Tab. 4: Deskriptive Statistik zur Preisverschätzung - Vorstudie**

	N	Minimum	Maximum	Mittelwert	S.D.
Preisverschätzung	n=62	-0,40	2,64	0,43	0,73
Preisverschätzung nach Geschlecht*	Frauen [31]	-0,40	2,64	0,46	0,81
	Männer [31]	-0,35	2,10	0,34	0,56
Preisverschätzung nach Altersklasse**	21-24Jahre [29]	-0,40	2,64	0,45	0,81
	ab 25 Jahre [33]	-0,35	2,10	0,36	0,59
Preisverschätzung nach Marken***	Milka [30]	-0,19	2,64	0,61	0,74
	Rittersport [18]	-0,35	1,25	0,15	0,43
	Lindt [7]	-0,40	2,10	0,46	1,15

\* Keine signifikanten Unterschiede zwischen Geschlecht und Preisverschätzung [U-Test,  $p>0,05$ ].

\*\* Keine signifikanten Unterschiede zwischen Altersklasse u. Preisverschätzung [U-Test,  $p>0,05$ ].

\*\*\* Angabe für die häufigsten Letztkauf-Marken. Keine signifikanten Unterschiede zwischen den Marken hinsichtlich der Preisverschätzung [U-Test,  $p>0,05$ ].

73 Prozent der Probanden verschätzen den gezahlten Preis. Rund 80 Prozent der Käufer der Marke Milka [n=30] unter- respektive überschätzen den realen Supermarktpreis um mehr als zehn Cent.<sup>895</sup> Signifikante Unterschiede ergaben sich gemäß des Alters, Geschlecht oder der gekauften Marke nicht.<sup>896</sup>

*Lieblingsmarke:* Neun der insgesamt dreizehn abgefragten Schokoladentafeln werden als Lieblingsmarke genannt, wobei erneut Milka (47 Prozent) und Rittersport (32 Prozent) die häufigsten Nennungen verzeichnen. Die weiteren Marken erhalten Nennungen von weniger als zehn Prozent. Signifikante geschlechts- oder altersspezifische Unterschiede können nicht ermittelt werden. Der Vergleich von Letztkauf- und Lieblingsmarke zeigt einen signifikanten positiven linearen Zusammenhang.<sup>897</sup>

*Bewertungen und Wichtigkeiten der Eigenschaften:* Die Auswertung der 16 Eigenschaftsmerkmale für die abgefragten Marken zeigt, dass die präferierten Marken Milka, Rittersport und Lindt aber auch Sarotti und Hachez am Häufigsten mit der Antwort „trifft zu“ bewertet werden. Lindt wird vor allem mit Eigenschaften wie gutem Aussehen, Kompetenz des Unternehmens und Natürlichkeit der Zutaten verbunden. Milka erhält bei emotionalen Eigenschaften wie „Sympathie“ und „Erster Gedanke bei Schoko-

<sup>894</sup> Exakter Test nach Fisher, 1-seitig, Hachez:  $p=0,007$ ; Sarotti:  $p=0,013$ ; Lindt:  $p=0,049$

<sup>895</sup> Zwei Drittel der Milka-Käufer nutzten Supermärkte, ein Drittel Discounter als Point-of-Purchase.

<sup>896</sup> U-Test, 2-seitig,  $p>0,05$

<sup>897</sup> Bravais-Pearson-Korrelation, 2-seitig,  $r=0,98$ ,  $p=0,00$

lade“ häufige Nennungen. Neben der Bewertung der Eigenschaften werden auch deren wahrgenommene Wichtigkeiten ausgewertet. Hierbei zeigt sich, dass vor allem die Eigenschaften „gutes Preis-Leistungsverhältnis“ (60 Prozent), „herrlich schokoladig“ (57 Prozent) und „hohe Qualität“ (55 Prozent) als bestimmend erachtet werden.<sup>898</sup>

### TPM- Phase I

*Allgemeine Modellparameter:* 62 Personen nahmen am aTPM teil, wobei 15 Kaufentscheidungen pro Person getroffen wurden (Nchoice). Das Choice Set umfasst dabei, inklusive der Nobuy-Option, im Mittel sechs Marken.<sup>899</sup> Basierend auf den Kaufentscheidungen wird die Konsistenz der Markenwahl angegeben. In der Studie liegt beispielsweise für ca. 50 Prozent der Personen deterministisches Verhalten (Icon=0) vor. Die Verteilung der modellspezifischen Parameter zeigt, dass eine mittlere Fehlklassifikation von 16 Prozent vorliegt und demnach in 16 Prozent der Fälle die Marke mit der höchsten Wahrscheinlichkeit nicht gewählt wurde.

*Nutzenwerte:* Über alle 62 Personen hat Milka den höchsten monetären Nutzenwert (1,38 Euro) und ebenso die größte positive Abweichung vom tatsächlichen Marktpreis ( $\Delta$  0,69 Euro). Dieses Ergebnis korrespondiert mit der hohen Bekanntheit, Verwendung und Sympathie der Marke (Letztkauf, Favorit).

### Anhang-Tab. 5: Monetäre Nutzenwerte Phase I Vorstudie

Marke	Durchschnittliche monetäre Nutzenwerte $\hat{u}_j$ [n=62]	Marktpreise [in Euro]	Differenz [geschätzter - realer Preis]
Milka	1,38	0,69	0,69
Rittersport	1,25	0,75	0,50
Alpia	0,28	0,45	-0,16
Lindt	1,08	1,40	-0,31
Sarotti	0,67	0,65	0,02
Hachez	0,43	1,60	-1,16
Ja!	0,13	0,39	-0,26
K-Classic	0,11	0,39	-0,28

*Darstellung der Ergebnisse exemplarisch für Marken mit Markenbekanntheit von über 50 Prozent.*

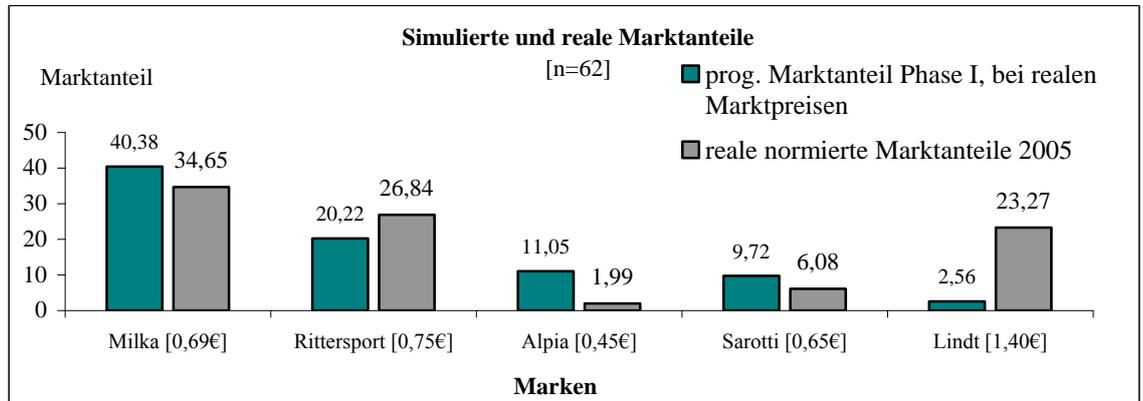
*Marktanteilsprognose:* Markenwahlentscheidungen drücken sich letztlich im Marktanteil einer Marke aus. Zur Prognose der prozentualen mengenmäßigen Marktanteile erfolgt die Aggregation der Kaufwahrscheinlichkeiten über alle Probanden. Um die Marktanteile für die Marktpreise für jede Marke zu ermitteln, wird auf das multinomiale Logit-Choice-Modell zurückgegriffen. Anhang-Abb. 7 zeigt, dass Milka (Marktpreis:

<sup>898</sup> Zur Überprüfung der Konsistenz der Antworten wurde diese Abfrage (in veränderter Reihenfolge) im Anschluss an die Use-Phase wiederholt. Es ergaben sich nur marginale Veränderungen. Die drei Eigenschaften wurden erneut als die Relevanten bewertet. Signifikante Unterschiede zwischen dem Geschlecht und Wichtigkeiten können nicht nachgewiesen werden [U-Test, 2-seitig,  $p > 0,05$ ].

<sup>899</sup> Die ex ante Begrenzung des Choice Set wurde nicht eingestellt, erfolgt aber in der Hauptstudie.

0,69 Euro) in der Stichprobe den höchsten Marktanteil ( $\approx 40$  Prozent), gefolgt von Rittersport (0,75 Euro, 20 Prozent), erhält.

### Anhang-Abb. 7: Marktanteile der ersten Kaufsimulation - Vorstudie



Ausgewählte Marken mit einer Bekanntheit von über 50 Prozent

Zur Überprüfung der Qualität der Vorhersage der prognostizierten Marktanteile (Fit), wird mittels Bravais-Pearson-Korrelation die Stärke des Zusammenhangs zwischen den prognostizierten und den realen Marktanteilen ermittelt. Es zeigt sich ein signifikanter positiver Zusammenhang.<sup>900</sup> Ferner lässt sich die Abweichung zwischen prognostizierten und realen Marktanteilen berechnen. Es ergibt sich ein Wert von  $e^2 = 716,15$ .

#### D-1.2 Phase II

In der Use-Phase werden die vertauschten Marken Hachez und Ja! sowie Milka zur Verkostung angeboten. Einige der Probanden bemerken bereits durch den höheren Kakao-Anteil von Hachez, dass beide Marken vertauscht wurden. Es deutet sich hier bereits an, dass die erhofften Begeisterungs- oder Enttäuschungseffekte nicht auftreten. Ein genaueres Ergebnis ergibt sich durch die Analyse der Phase III.

#### D-1.3 Phase III

Da sich keine signifikanten Veränderungen zum Fragebogen I Phase I, bis auf eine nun vollständige Markenbekanntheit der 13 Marken, ergeben, wird an dieser Stelle die Auswertung allein für die in der Use-Phase probierten Marken durchgeführt.

**Fragebogen II Phase III:** Obwohl Milka erneut am Häufigsten den Items zugeordnet wird, gehen der Marke Nennungen zu Gunsten der anderen beiden Marken verloren.<sup>901</sup>

Als angestrebter *Begeisterungseffekt* lassen sich die Verbesserungen bei Ja! und der Ja!\*-Schokolade benennen, da bei neun Eigenschaften (insbesondere die gustatorisch relevanten) eine Verbesserung der Bewertung nach dem Geschmackstest erreicht wird.<sup>902</sup> Die aufgeführten Veränderungen sind jedoch nicht signifikant verschieden von

<sup>900</sup> Bravais-Pearson-Korrelation,  $r=0,77$ , 2-seitig,  $p=0,05$

<sup>901</sup> Bei den Eigenschaften „Qualität“, „Verpackung“, „gut aussehende Tafeln“ und „natürliche Zutaten“ verliert Milka Prozentpunkte an die Marke Ja!, die als Hachez-Tafel ausgegeben wurde.

<sup>902</sup> Die verbleibenden Eigenschaften wurden entweder gleich oder schlechter bewertet.

den ersten Bewertungen [U-Test<sup>903</sup>]. Für die angebotene Hachez\*-Schokolade zeigt sich die angestrebte *Enttäuschung* der Probanden nur bei den Eigenschaften „Qualität“ und marginal bei „Verpackung.“ Bei den übrigen Eigenschaften erfolgt eine Verbesserung der Bewertung, insbesondere bei den gustatorisch bedingten. Diese Veränderungen in den Bewertungen sind jedoch nicht signifikant.<sup>904</sup> Diese Abweichungen in den Bewertungen können zum einen darauf basieren, dass die Premium-Marke Hachez<sup>905</sup> und das damit einhergehende Image für Bewertungen relevant ist. Zum anderen kann davon ausgegangen werden, dass der Geschmack von JA! nicht als derart schlecht bewertet wird, wie erwartet wurde. Weder der Enttäuschungs- noch der Begeisterungseffekt kann nachgewiesen werden, d. h. Bewertungsschwankungen können durchaus zufallsbedingt sein. Hachez und JA! werden nicht als „Extremprodukte“ eingesetzt, um die gewünschten Effekte nachzuweisen.

### TPM Phase III:

*Allgemeine Modellparameter:* Signifikante Veränderungen zu Phase I ergeben sich im zweiten TPM nicht. Anhang-Tab. 6 gibt die deskriptive Statistik der Modellparameter und die Abweichung zu Phase I wieder.

#### Anhang-Tab. 6: Deskriptive Statistik - Modellparameter Phase III Vorstudie

	Mittelwert		S.D.		Spannweite	
	Phase I	Phase III	Phase I	Phase III	Phase I	Phase III
Choice Set	6,22	6,32	1,65	1,78	3 - 9	3 - 9
Konsistenz	0,79	1,14	1,04	1,14	0 - 3	0 - 3
Rationalitätsparameter	17,02	14,99	5,81	7,01	3 - 20	1,17 - 20
Fehlklassifikationen	4,56	4,85	4,43	6,88	0 - 14	0 - 11
Iterationszyklen	3,38	4,01	6,17	5,23	0 - 31	0 - 31

*n=62, mittlerer Fehlklassifikation: 21,2 Prozent, Trefferrate: 78,8 Prozent*

*Nutzenwerte:* Es zeigen sich nur marginale Veränderungen der geschätzten Nutzenwerte zur Phase I, daher sollen in der folgenden lediglich die Nutzenwerte für die drei Marken der Use-Phase gezeigt und mit Phase I verglichen werden.

#### Anhang-Tab. 7: Monetäre Nutzenwerte Phase III Vorstudie

Marke	Durchschnittliche monetäre Nutzenwerte $\hat{u}_j$ [n=62]		Marktpreise [in Euro]	Differenz [geschätzter versus realer Preis]	
	Phase I	Phase III		Phase I	Phase III
Milka	1,38	1,51	0,69	0,69	0,82
Hachez	0,43	0,43	1,60	-1,16	-1,21
Ja!	0,13	0,11	0,39	-0,26	-0,28

*Darstellung der Ergebnisse exemplarisch für die drei Marken der Use-Phase.*

<sup>903</sup> Der Rückgriff auf den U-Test erfolgt, da keine Normalverteilung der Markenbewertungen, mit Ausnahme von Hachez und Ja [Kolmogorov-Smirnov-Test,  $p=0,007$  respektive  $p=0,014$ ], vorliegt; 1-seitig,  $p>0,05$

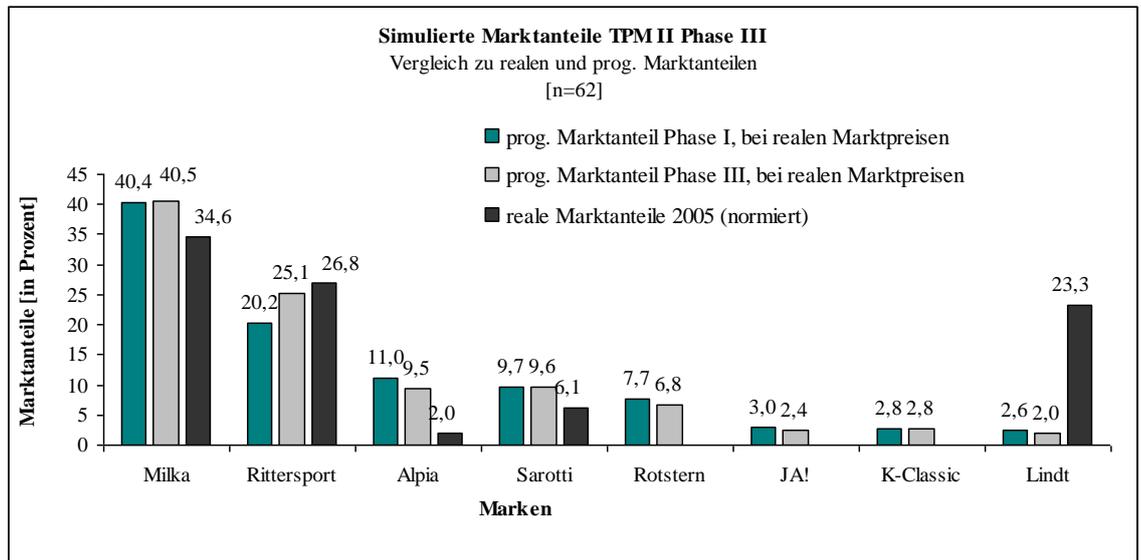
<sup>904</sup> U-Test: 161.5, 1-seitig,  $p>0,05$

<sup>905</sup> Vgl. Willenbrock, H. (2005), S. 101

Erneut weist Milka den höchsten monetären Nutzenwert (1,51 Euro, gestiegen) auf. Für die getesteten Marken Hachez und Ja! ergeben sich Veränderungen hinsichtlich der Nutzenwerte, die jedoch nicht signifikant sind.<sup>906</sup>

*Marktanteilsprognose:* Das Ergebnis der zweiten Prognose wird in Anhang-Abb. 8 wiedergegeben und zeigt Lindt erneut mit dem höchsten Marktanteil.

### Anhang-Abb. 8: Marktanteile Phase III - Vorstudie



*Ausgewählte Marken mit mindestens fünf Prozent Marktanteil (prognostiziert)*

Für die Korrelation der prognostizierten Marktanteile ergibt sich, verglichen zu Phase I, einen stärkeren positiven linearen Zusammenhang von  $r_{progMA,realMA} = 0,81$ . Die Residualabweichung hat sich verkleinert ( $e^2=654,35$ ).

#### D-1.4 Ergebnisse der Realkäufe Phase I und III

Im folgenden werden beide Realkäufe aus Phase I und III gemeinsam dargestellt, um eventuelle Veränderungen besser aufzeigen zu können.

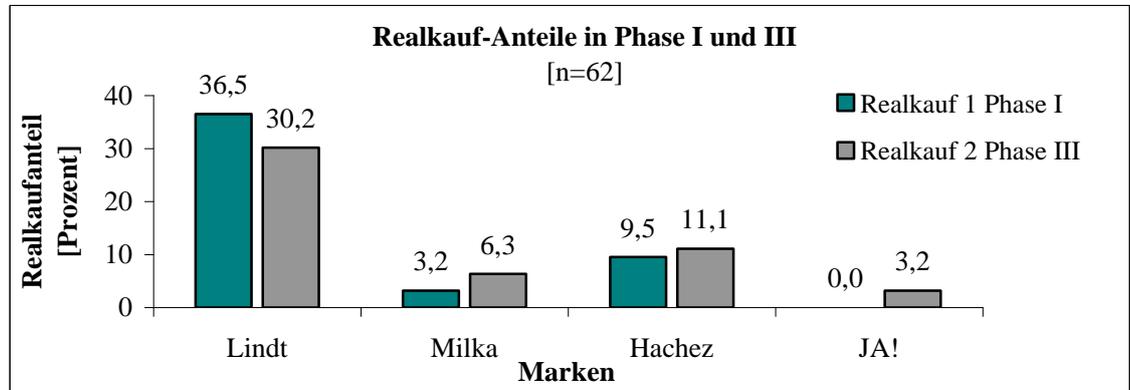
Lieblingsmarke der Probanden im ersten Realkauf ist Lindt mit 35,5 Prozent, gefolgt von Marabou und Mövenpick (13 und 10 Prozent). Das die sonst benannte Lieblingsmarke Milka nur von zwei Personen gekauft wurde, lässt sich u. U. auf den Rabatt von 30 Prozent zurück führen, der die Möglichkeit offeriert sonst teure oder bis dato unbekannte Marken kostengünstiger auszuprobieren. Ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Lieblingsmarke und der am häufigsten gewählten Realkaufmarke lässt sich daher nicht feststellen.<sup>907</sup> Die Überprüfung der Konvergenz der geschätzten Nutzenwerte mittels TPM und dem Realkauf zeigt, dass in  $\approx 25$  Prozent der Fälle die Marke mit dem höchsten geschätztem Nutzenwert auch gekauft wurde. Die Trefferrate ist für Lindt

<sup>906</sup> U-Test,  $n=62$ , 2-seitig,  $p>0,05$

<sup>907</sup> Exakter Test nach Fisher, 2-seitig,  $p>0,05$

am Höchsten (in 32 Prozent der Fälle Übereinstimmung). Im zweiten Realkauf ist wiederum Lindt die meist gekaufte Marke (29 Prozent). Anhang-Abb. 9 zeigt die Veränderungen der Realkauf-Anteile für die Marken Lindt, Milka, Ja! und Hachez nochmals auf.

**Anhang-Abb. 9: Vergleich der Realkauf-Anteile - Vorstudie**



Die Konvergenzprüfung der geschätzten Nutzenwerte und dem Realkauf zeigt das annähernd gleiche Ergebnis wie im ersten Realkauf ( $\approx 25$  Prozent). Da die Probanden kein Geld für die Kaufsimulation bekamen, waren einige von ihnen nicht bereit, eigenes Geld auszugeben. In diesem Fall wurde nach der hypothetischen Markenwahl gefragt.<sup>908</sup>

## D-2 Faktorenanalyse

Mittels dieses multivariaten Analyseverfahrens soll eine faktorielle Positionierung der genutzten Schokoladenmarken im Wahrnehmungsraum der Probanden erfolgen.

Ziel soll es dabei sein, eine kompakte Übersicht der subjektiven Wahrnehmung zu erhalten. Dazu wurden die 16 abgefragten Items des Fragebogens auf wenige wichtige Dimensionen reduziert.<sup>909</sup> Dabei werden diejenigen Variablen zusammen zu Faktoren verdichtet, die stark miteinander zusammen hängen, also hohe Korrelationskoeffizienten aufweisen. Zur Berechnung der Faktorenanalyse wird Vorab eine Objekt-Eigenschafts-Matrix gebildet, in der die Mittelwerte der Bewertungen über alle Personen [ $n_{\text{Hauptstudie}} = 48$ ] pro Marke (Zeile) und Eigenschaft (Spalte) angeordnet sind. Im vorliegenden Fall entspricht dies einer [ $O_i \times A_j$ ]-Matrix, mit  $i=1, \dots, 15$  Zeilen (Objekten, speziell Marken) und  $j=1, \dots, 16$  Spalten (Attribute).

Vor der Anwendung des Verfahrens Analyse gilt es einige Voraussetzungen zu überprüfen, wobei zu den wichtigsten neben der metrischen Skalierung der Input-Daten die Bedingung ist, dass die Fallzahl mindestens der Variablenanzahl ( $n \geq J$ ) entspricht.<sup>910</sup> Ferner ist indes auch eine Eignungsprüfung der Korrelationsmatrix, z. B. mittels *Kaiser-Meyer-*

<sup>908</sup> Rund elf Prozent der Probanden haben ihre Markenpräferenz mitgeteilt, realisierten aber keinen Kauf.

<sup>909</sup> Vgl. zur Durchführung Backhaus, K. et al. (2008), S. 323-387

<sup>910</sup> Vgl. Hair, J.F. et al. (2006):, S. 113

*Olkin-Kriterium* (measure of sampling adequacy, MSA<sup>911</sup>) oder dem *Bartlett-Test auf Sphärität*<sup>912</sup> empfehlenswert. Die Durchführung des KMO-Tests zeigt für fünf Variablen MSA-Werte kleiner 0,5 sowie einen Gesamt-MSA-Wert von 0,545. Um diesem Ergebnis zu begegnen und den MSA-Wert zu verbessern, werden die fünf Variablen<sup>913</sup> eliminiert. Der MSA-Wert ist nunmehr mit 0,753 deutlich besser und laut Bartlett-Test kann von einer signifikanten Korrelation [Ungefähres Chi-Quadrat: 222,1; p=0,00] der Variablen in der Stichprobe ausgegangen werden.<sup>914</sup> Die folgende Auswertung bezieht sich daher auf zehn Variablen. Als Extraktionsverfahren der Faktoren wurde die Hauptkomponentenanalyse genutzt, zudem erfolgte eine Rotation der Faktorladungsmatrix mittels der orthogonalen Varimax-Methode. Als kritischer Wert zur Bestimmung der Anzahl der Faktoren wird das Kaiser-Kriterium zugrunde gelegt und demnach die Faktoren extrahiert, welche einen Eigenwert größer Eins aufweisen.<sup>915</sup> Anhang-Tab. 8 gibt die Kommunalitäten (Varianzanteil der Variablen nach Extraktion der Faktoren) wieder.

**Anhang-Tab. 8: Kommunalitäten**

Kommunalitäten Variablen	Anfänglich	Extraktion
Schokoladigkeit	1	0,93
Preisleistungsrelation	1	0,73
Gönnen	1	0,94
Hält, was sie verspricht	1	0,96
Aussehen	1	0,82
Kompetenz	1	0,94
Werbung	1	0,86
Sympathie	1	0,96
Natürlichkeit	1	0,81
Lecker	1	0,73

Auf Basis der Hauptkomponentenanalyse werden, bei Anwendung des Kaiser-Kriteriums, zwei Faktoren extrahiert, wobei der erste Faktor nach Rotation einen Eigenwert von  $\lambda^2 = 4,55$  und eine Varianzerklärung von  $s^2 = 45,5$  Prozent, der zweite Faktor

<sup>911</sup> Überprüfung der Korrelationen der Ausgangsvariablen; MSA nimmt Werte zwischen 0 und 1 an; Werte kleiner 0,5 gelten als „untragbar“, Werte größer 0,9 als „erstaunlich gut“  
Vgl. Backhaus, K. et al. (2008), S. 336; Kaiser, H.F., Rice, J. (1974), S. 112; \* *Little Jiffy*: Name des Computer Algorithmus zur Lösung der umfangreiche Matrizenrechnung der Faktorenanalyse

<sup>912</sup> Überprüft normalverteilte Daten auf die Nullhypothese, dass die Daten der Stichprobe aus einer Grundgesamtheit stammen, in der die Variablen unkorreliert sind gegen die Alternativhypothese, dass sie miteinander korrelieren. Kann die Alternativhypothese angenommen werden, ist die Voraussetzung für die Faktorenanalyse erfüllt. Hair, J.F. (2006), S. 114

<sup>913</sup> für Freunde (0,492), Cremigkeit (0,494), Snack (0,456), Top of Mind/Erster Gedanke bei Schokolade (0,48), Qualität (0,398), Verpackung (0,35)

<sup>914</sup> Der Test auf Normalverteilung zeigt lediglich für zwei Variablen keine Normalverteilung laut Shapiro-Wilk-Test [p=0,107; p=0,128] (äquivalent zum Kolmogorov-Smirnov-Test bei kleineren Stichproben, Vgl. Janssen, J., Laatz, W. (2003), S. 219). Daher wird der Bartlett-Test dennoch angewandt.

<sup>915</sup> Der Eigenwert eines Faktors gibt den Erklärungsgehalt dieses Faktors über alle Variablen an und ist daher eine Art Maß für die Wichtigkeit dieses Faktors. Eigenwerte größer Eins zeigen an, dass ein Faktor mehr Varianz erhält, als eine Ursprungsvariable, die durch die Standardisierung selbst eine Varianz von Eins erhält. Vgl. dazu auch: Kaiser, H. (1974), S. 31-36; Backhaus, K. et al. (2008), S. 353

einen Eigenwert von  $\lambda^2 = 4,11$  und eine Varianzerklärung von  $s^2 = 41,1$  Prozent aufweist. Zusammenfassend kann demnach rund  $s^2 = 86,6$  Prozent der Varianz der Variablen durch zwei Faktoren erklärt werden. Zur Interpretation der Faktorlösung und demnach Benennung der Dimensionen des Positionierungsdarstellung der Marken, erfolgt eine Zuordnung der Variablen zu den Faktoren. Als Grundlage für die Zuordnung und Interpretation der Faktoren dient die Faktorladungsmatrix (Vgl. Anhang-Tab. 9), wobei Faktorladungen als Korrelationen zwischen einem Faktor und einer Variable zu verstehen sind. Als kritische Grenze (Faktorladung), welche die Zuordnung zu einem Faktor definiert, soll an dieser Stelle  $|0,5|$ <sup>916</sup> gelten.

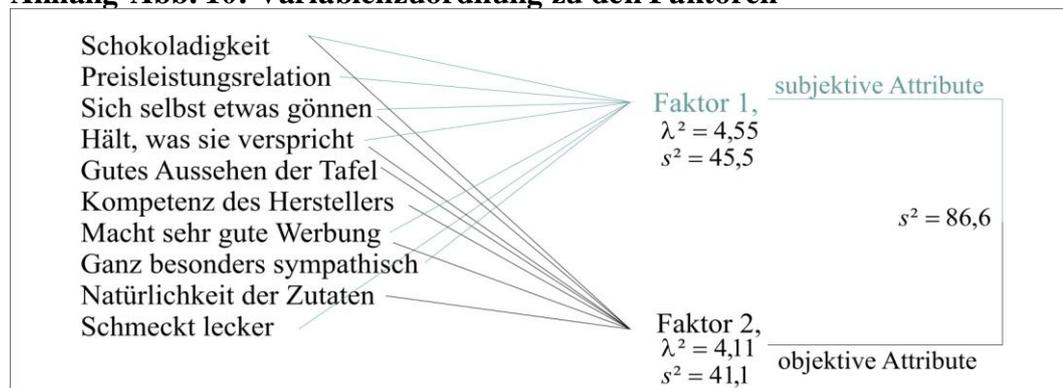
**Anhang-Tab. 9: Rotierte Komponentenmatrix und Faktorladungen**

	Komponente	
	1	2
Schokoladigkeit	0,61	0,74
Preisleistungsrelation	0,85	0,09
Gönnen	0,80	0,54
Hält, was sie verspricht	0,73	0,65
Aussehen	0,46	0,78
Kompetenz	0,36	0,89
Werbung	0,69	0,62
Sympathie	0,88	0,43
Natürlichkeit	0,07	0,89
Lecker	0,82	0,25

*Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse. Rotationsmethode: Varimax mit Kaiser-Normalisierung. Die Rotation ist in 3 Iterationen konvergiert.*

Anhang-Abb. 10 gibt nochmals eine kompakte Darstellung gemäß der Zuordnung der einzelnen Variablen zu beiden extrahierten Faktoren.

**Anhang-Abb. 10: Variablenzuordnung zu den Faktoren**



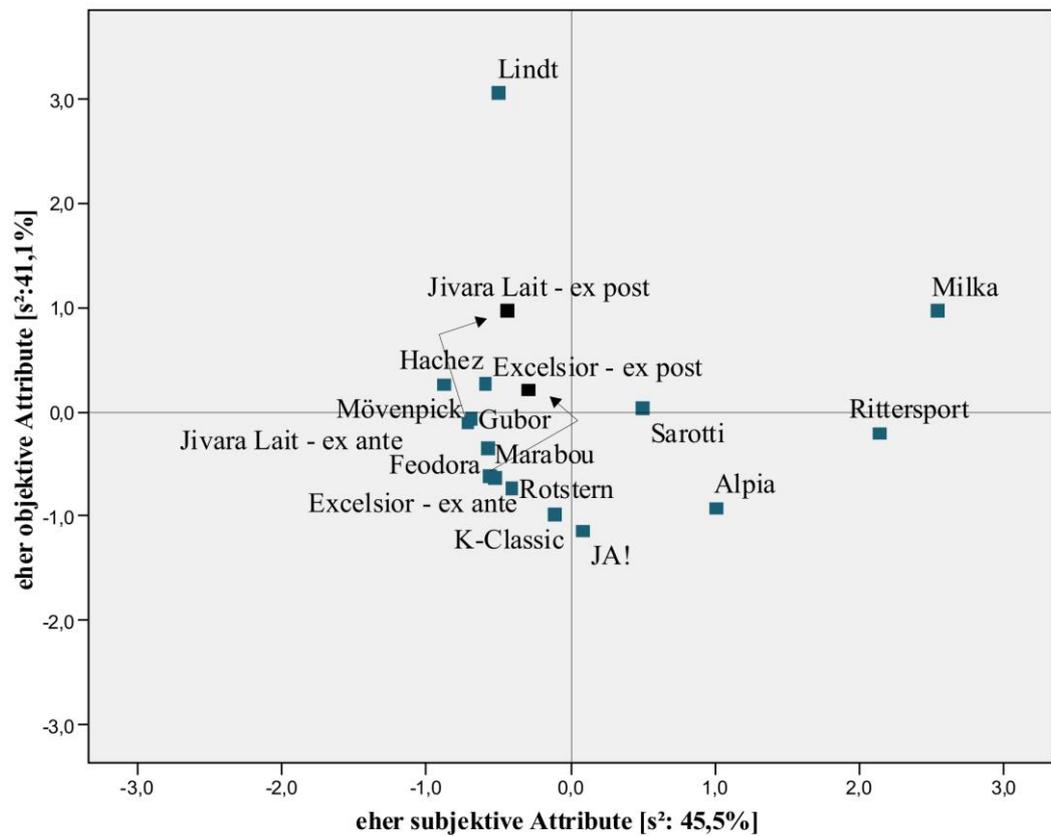
*Positionierungsdarstellung gemäß der Faktorwerte<sup>917</sup> der Marken*

<sup>916</sup> Faktorladung von  $|0,5|$  geben Backhaus, K. et al. (2008), S. 356; Hair, J.F. et al. (2006), S. 127 an

<sup>917</sup> Faktorwerte wurden mittels Bartlett-Regression bestimmt und geben Position der Objekte im Hinblick auf die verdichteten Variablen (Faktoren) wieder.

Abschließend zeigt Anhang-Abb. 11 die Positionierung der einzelnen Objekte (Schokoladenmarken) gemäß der Faktorwerte (mittels Bartlett-Regression bestimmt). So lässt sich gut erkennen, dass Milka, Lindt und Rittersport als starke Marken auch klare Positionen im Wahrnehmungsraum der Probanden einnehmen. Lindt ist weit entfernt von Milka und Rittersport und lässt sich tendenziell eher auf der Dimension „objektive Attribute“ einordnen. Milka und Rittersport sind dagegen eher „subjektiven Marken“. Schwache oder wenig gekaufte Marken (geringer Marktanteil) zeigen kein klares Bild in der Bewertung und positionieren sich um den Nullpunkt (tendenziell negativer Bereich).

**Anhang-Abb. 11: Positionierungsdarstellung**



### D-3 Auszug aus Auswertungs-Software für fMRI-Daten

Software	Firma/ Person	Kurzbeschreibung
Brain Voyager QX, Turbo, Brain Voyager (TBV)	Brain Innovation B.V., Niederlande <sup>918</sup>	Für strukturelle u. funktionelle Daten, auch in Echtzeit (TBV)
SPM	Welcome Department of Cognitive Neurology	Für MatLab
AFNI <sup>919</sup> (Analysis of Functional Neuroimages) Suma	vorrangig entwickelt von Robert Cox, Medical College of Wisconsin	C-Programmierung
FIASCO	CMU Department of Statistics	Verschiedene Software
BRAIN	C.R. Genovese	-
Analyze	Mayo Clinic	-
Stimulate	J.P. Strupp, Centre for Magnetic Resonance Research	Graphische Anwenderoberfläche
mri3dX	K. Singh, Aston University, Birmingham	Unix-kompatibel
FMRILAB	Swartz Centre for Computational Neuroscience	Für MatLab, nutzt Independent Component Analysis (ICA)
FSL	Image Analysis Group, FMRIB	Zusammenfassung verschiedener Gehirnanalyseverfahren

*Vollständige Liste: o.V. (29.09.2008) Auswertung – funktionelle Magnetresonanztomographie – Hard- und Software für Psychologen in Forschung und Praxis, [www.psycware.de](http://www.psycware.de)*

### D-4 Beispiel zur Interpretation der Persönlichkeitsmerkmale

**Neurotizismus:** Im Falle einer hohen Ausprägung (Werte größer 3) lässt sich die Person als nervös, ängstlich, traurig und verlegen beschreiben. Sie macht sich viele Sorgen um die Gesundheit, ist unrealistisch und kann Ideen nur schlecht in die Realität umsetzen. Auf Stresssituationen kann die Person nicht angemessen reagieren.

**Extraversion:** Liegen hohe Werte<sup>920</sup> auf dieser Dimension vor ist die Person als gesellig, aktiv, gesprächig, optimistisch und herzlich zu beschreiben.

**Offenheit für Erfahrung:** Ist diese Dimension stark ausgeprägt, bevorzugt die Person Abwechslung, ist neugierig oder wissbegierig, sehr kreativ und unabhängig im Urteil. Sie hat vielfältige kulturelle Interessen und interessiert sich für öffentliche Ereignisse.

**Soziale Verträglichkeit:** Je stärker die Ausprägung auf dem Faktor ist, desto eher ist die Person altruistisch, mitfühlend und verständnisvoll. Sie neigt zu starkem zwischenmenschlichen Vertrauen, zur Kooperation und hat ein starkes Harmoniebedürfnis.

**Gewissenhaftigkeit:** Hierzu lassen sich Eigenschaften wie ordentlich, zuverlässig, hart arbeitend, diszipliniert, pünktlich und systematisch zählen. Personen mit geringen Werten neigen zu Nachlässigkeit und Gleichgültigkeit.

<sup>918</sup> Für weitere Informationen zu BrainVoyager: <http://www.brainvoyager.com/>

<sup>919</sup> Für weitere Informationen zu AFNI: <http://afni.nimh.nih.gov/afni/>

<sup>920</sup> Werte größer 3 sind hohe Werte bzw. ist die Dimension stark ausgeprägt



**5. Für welche Zwecke kaufst Du am häufigsten Schokoladentafeln ein?**

*Interv.: Alternativen vorlesen und die drei häufigsten nennen lassen!*

- für zwischendurch
- für den Abend
- für Freunde als Mitbringsel
- für besondere Anlässe (Geburtstag, Feste)
- Hunger
- Sonstiges .....

**6. Wie oft kaufst Du im Durchschnitt Schokoladentafeln?**

*Interv.: Alternativen vorlesen und Zutreffendes ankreuzen!*

- fast jeden Tag
- 1 bis 2 mal pro Woche
- einmal im Monat
- zweimal im Monat
- etwa 6 mal pro Jahr
- nur zu allen Festen (Ostern, Weihnachten)
- unregelmäßig
- weiß nicht

**7. Ich stelle Dir nun einige Fragen bezüglich verschiedener Eigenschaften von Schokoladenmarken.**

- a. Auf welche der Marken treffen die Eigenschaften ganz besonders zu?
- b. Welche drei dieser Eigenschaften sind Dir ganz besonders wichtig?

		Milka	Rittersport	Jivara Lait	Lindt	Sarotti	Rotstern	K-Klassik	Hachez	Ja-Schoko.*	Mövenpick*	Feodora	Marabou	Gubor	Alpia	Excelsior	Wichtigkeit
	Diese Marke ...																
1	... ist mir ganz besonders sympatisch.																
2	... kaufe ich am liebsten für Freunde.																
3	... hat eine besonders cremige Konsistenz.																
4	... schmeckt herrlich schokoladig.																
5	... steht für Kompetenz.																
6	... hat eine schöne Verpackung.																
7	... ein gutes Preis-Leistungs-Verhältnis.																
8	... gönne ich mir gern auch für mich allein.																
9	... hat eine gute Werbung.																
10	... verwendet vor allem natürliche Zutaten.																
11	... hält was sie verspricht.																
12	... esse ich auch gern zwischendurch																
13	... fällt mir ein, wenn ich an Schokolade denke.																
14	... hat eine sehr hohe Qualität																
15	... hat Tafeln, die sehr gut aussehen																
16	... riecht besonders lecker.																

Als letztes möchte ich Dir noch einige Fragen zur statistischen Auswertung stellen:

8. Geschlecht  weiblich  männlich

Interv.: Nach Augenschein ankreuzen

9. Alter .....

*Vielen Dank für Deine Teilnahme!*

<p><i>aTPM-Abfrage</i> →</p>	<p>Gewählte Marken der Kaufsimulation: 1. ....</p> <p style="padding-left: 150px;">2. ....</p> <p style="padding-left: 150px;">3. ....</p>
------------------------------	--

**Fragebogen – Home-Use-Phase**

		Marke 1	Marke 2	Marke 3	Marke 4	Marke 5	
		.....	.....	.....	Jivara Lait	Excelsior Dégustation	
		.....	.....	.....	.....	.....	Preis
1	Die Verpackung macht Lust auf diese Marke.						
2	Wenn ich diese Verpackung sehe, erwarte ich einen edlen Schokogenuss.						
3	Diese Marke ist besonders schokoladig im Geschmack.						
4	Diese Marke schmilzt herrlich auf der Zunge.						
5	Die Konsistenz der Schokolade ist hervorragend.						
6	Wenn ich an der Tafel rieche, bekomme ich sofort Lust darauf, sie zu essen.						
7	Schon die Farbe der Schokolade sieht lecker aus.						
8	Die Tafel lässt sich sehr gut brechen und portionieren.						
9	Für diese Marke würde ich auch mehr Geld bezahlen.						
10	Diese Schokomarkte würde ich sofort meinen Freunden empfehlen.						
11	Ich kann nicht aufhören, diese Schokotafel zu essen.						
12	Zum Verschenken ist diese Marke ideal.						
13	Der Preis ist eindeutig zu hoch für diese Tafel.						
14	Ich hätte mir mehr erwartet.						
15	Ich wünschte, ich hätte noch eine Tafel dieser Marke.						
16	Der Geschmack ist recht fade.						
17	Ich kenne die Werbung für diese Marke überhaupt nicht.						
18	Die Qualität dieser Marke ist super.						
19	Der Hersteller erscheint mir kompetent im Schokoladenbetrieb.						

**Hauptinterview – Phase 3**

Interv.: Hallo! Vielen Dank für deine Teilnahme im Rahmen der Untersuchung *zum Vollmilch-Schokoladenmarkt in Deutschland. Die ersten beiden Teile der Untersuchung hast Du nun bereits hinter Dir, sodass wir heute mit dem letzten Teil beginnen können. Dazu möchte ich Dich bitten, zuerst die folgenden beiden Seiten selbständig zu bearbeiten. Anschließend werde ich Dir noch einige Fragen stellen. Vielen Dank.*

Fragebogen-Nummer ..... Name des Probanden ..... Operator-Name .....

	Starke Ablehnung	Ablehnung	Neutral	Zustimmung	Starke Zustimmung
1. Ich bin nicht leicht beunruhigt					
2. Ich habe gerne viele Leute um mich herum					
3. Ich mag meine Zeit nicht mit Tagträumereien verschwenden					
4. Ich versuche zu jedem, dem ich begegne, freundlich zu sein					
5. Ich halte meine Sachen ordentlich und sauber					
6. Ich fühle mich anderen oft unterlegen					
7. Ich bin leicht zum Lachen zu bringen					
8. Ich finde philosophische Diskussionen langweilig					
9. Ich bekomme häufiger Streit mit meiner Familie und meinen Kollegen					
10. Ich kann mir meine Zeit recht gut einteilen, so dass ich meine Angelegenheiten rechtzeitig beende					
11. Wenn ich unter starkem Stress stehe, fühle ich mich manchmal, als ob ich zusammenbräche					
12. Ich halte mich nicht für besonders fröhlich					
13. Mich begeistern die Motive, die ich in der Kunst und in der Natur finde					
14. Manche Leute halten mich für selbstsüchtig und selbstgefällig					
15. Ich bin kein sehr systematischer vorgehender Mensch					
16. Ich fühle mich selten einsam und allein					
17. Ich unterhalte mich wirklich gerne mit anderen Menschen					
18. Ich glaube, dass es Schüler oft nur verwirrt und irreführt, wenn man sie Rednern zuhören lässt, die kontroverse Standpunkte vertreten					
19. Ich würde lieber mit anderen zusammenarbeiten, als mit ihnen zu wetteifern					
20. Ich versuche, alle mir übertragenen Aufgaben sehr gewissenhaft zu erledigen					
21. Ich fühle mich oft angespannt und nervös					
22. Ich bin gerne im Zentrum des Geschehens					
23. Poesie beeindruckt mich wenig oder gar nicht					
24. Im Hinblick auf die Absichten anderer bin ich eher zynisch und skeptisch					
25. Ich habe eine Reihe von klaren Zielen und arbeite systematisch auf sie zu					
26. Manchmal fühle ich mich völlig wertlos					
27. Ich ziehe es für gewöhnlich vor, Dinge allein zu tun					
28. Ich probiere oft neue und fremde Speisen aus					
29. Ich glaube, dass man von den meisten Leuten ausgenutzt wird, wenn man es zulässt					
30. Ich verträdele eine Menge Zeit. Bevor ich mit meiner Arbeit beginne					
31. Ich empfinde selten Furcht oder Angst					
32. Ich habe oft das Gefühl, vor Energie überzuschäumen					
33. Ich nehme nur selten Notiz von den Stimmungen oder Gefühlen, die verschiedene Umgebungen hervorrufen					
34. Die meisten Menschen, die ich kenne, mögen mich					
35. Ich arbeite hart, um meine Ziele zu erreichen					

	Starke Ablehnung	Ablehnung	Neutral	Zustimmung	Starke Zustimmung
36. Ich ärgere mich oft darüber, wie andere Leute mich behandeln					
37. Ich bin ein fröhlicher, gut gelaunter Mensch					
38. Ich glaube, dass wir bei ethischen Entscheidungen auf die Ansichten unserer religiösen Autoritäten achten sollten					
39. Manche Leute halten mich für kalt und berechnend					
40. Wenn ich eine Verpflichtung eingehe, so kann man sich auf mich bestimmt verlassen					
41. Zu häufig bin ich entmutigt und will aufgeben, wenn etwas schief geht					
42. Ich bin kein gut gelaunter Optimist					
43. Wenn ich Literatur lese oder ein Kunstwerk betrachte, empfinde ich manchmal ein Frösteln oder eine Welle der Begeisterung					
44. In Bezug auf meine Einstellungen bin ich nüchtern und unnachgiebig					
45. Manchmal bin ich nicht so verlässlich oder zuverlässig, wie ich sein sollte					
46. Ich bin selten traurig oder deprimiert					
47. Ich führe ein hektisches Leben					
48. Ich habe wenig Interesse über die Natur des Universums oder die Lage der Menschheit zu spekulieren					
49. Ich versuche stets rücksichtsvoll und sensibel zu handeln					
50. Ich bin eine tüchtige Person, die ihre Arbeit immer erledigt					
51. Ich fühle mich oft hilflos und wünsche mir eine Person, die meine Probleme löst					
52. Ich bin ein sehr aktiver Mensch					
53. Ich bin sehr wissbegierig					
54. Wenn ich Menschen nicht mag, so zeige ich ihnen das auch offen					
55. Ich werde wohl niemals fähig sein, Ordnung in mein Leben zu bringen					
56. Manchmal war mir etwas so peinlich, dass ich mich am liebsten versteckt hätte					
57. Lieber würde ich meine eigenen Wege gehen, als eine Gruppe anzuführen					
58. Ich habe oft Spaß daran mit Theorien oder abstrakten Ideen zu spielen					
59. Um zu bekommen, was ich will, bin ich Notfalls bereit, Menschen zu manipulieren					
60. Bei allem, was ich tue, strebe ich nach Perfektion					
61. Ich interessiere mich für ferne Länder und fremde Kulturen					
62. Ich gebe mich nicht gern bestehenden Konventionen hin					
63. Ich mag Freigeister					
64. Wenn Dinge gut funktionieren sollte man diese auch so lassen und sie nicht verändern					

**2. Nun nenne ich Dir erneut einige Schokoladenmarken für Vollmilchschokolade.**

*Interv.: Alternativen vorlesen und Zutreffendes ankreuzen!*

- e) Welche davon sind Dir bekannt?
- f) Welche hast Du im letzten halben Jahr gegessen?
- g) Welche der Marken sind Dir ganz besonders sympathisch?
- h) Welche der Marken ist deine Lieblingsmarke?

	kenne ich	habe ich gegessen	sympathisch	Favorit
<b>Milka</b>				
<b>Rittersport</b>				
<b>Alpia</b>				
<b>Lindt</b>				
<b>Sarotti</b>				
<b>Rotstern</b>				
<b>K-Klassik Vollmilch</b>				
<b>Hachez</b>				
<b>Ja-Schokolade</b>				
<b>Mövenpick</b>				
<b>Feodora</b>				
<b>Marabou</b>				
<b>Gubor</b>				
<b>Jivara Lait</b>				
<b>Excelsior</b>				

**3. Achtest Du beim Kauf von Schokoladentafeln eher auf die Marke oder eher auf den Preis?** *Interv.: Alternativen vorlesen und Zutreffendes ankreuzen!*

- Marke  Preis

**4. Nun zu deinem letzten Einkauf im Rahmen der Untersuchung:**

- a) Welche drei Marken hast Du Dir ausgewählt und gekauft?
- b) Erinnerst Du Dich, zu welchem Preis Du diese gekauft hast?

Marke 1: ..... Preis:.....EURO  
 Marke 2: ..... Preis:.....EURO  
 Marke 3: ..... Preis:.....EURO

- c) Zwei Marken wurden Dir geschenkt, kannst Du Dich an den Namen und den Preis erinnern?

ja Marke g1..... Preis g1 .....EURO  
 Marke g2..... Preis g2 .....EURO  
 nein

**5. Wo kaufst Du am häufigsten Schokoladentafeln ein?**

*Interv.: Alternativen vorlesen und eine ankreuzen!*

- Supermarket (Real, Edeka)  Spezialgeschäft (Hussel)
- Discounter<sup>922</sup> (Aldi, Netto Norma)  Automaten
- Drogerie  Sonstige .....

<sup>922</sup> Unternehmen des Einzelhandels, die sich durch ein schmales Warensortiment, einfache Warenpräsentation, kleine Verkaufsflächen und, durch diese Kosteneinsparungen ermöglichten, geringen Preisen auszeichnen

**6. Für welche Zwecke kaufst Du am häufigsten Schokoladentafeln ein?**

*Interv.: Alternativen vorlesen und die drei häufigsten nennen lassen!*

- für zwischendurch
- für den Abend
- für Freunde als Mitbringsel
- für besondere Anlässe (Geburtstag, Feste)
- Hunger
- .Sonstiges .....

**7. Wie oft kaufst Du im Durchschnitt Schokoladentafeln?**

*Interv.: Alternativen vorlesen und Zutreffendes ankreuzen!*

- fast jeden Tag
- ..1 bis 2 mal pro Woche
- einmal im Monat
- zweimal im Monat
- etwa 6 mal pro Jahr
- nur zu allen Festen (Ostern, Weihnachten)
- unregelmäßig
- weiß nicht

**8. Ich stelle Dir nun einige Fragen bezüglich verschiedener Eigenschaften von Schokoladenmarken.**

*Interv.: Die beiden gekauften Marken bitte namentlich eintragen und Abfrage starten!*

- c. Auf welcher der vier Marken, die Du zu hause probiert hast, treffen die folgenden Eigenschaften ganz besonders zu?
- d. Welche drei dieser Eigenschaften sind Dir ganz besonders wichtig?

	Diese Marke ...	1.....	2.....	3.....	Jivara Lait	Excelsior	Wichtigkeit
1	... ist mir ganz besonders sympatisch.						
2	... kaufe ich am liebsten für Freunde.						
3	... hat eine besonders cremige Konsistenz.						
4	... schmeckt herrlich schokoladig.						
5	... steht für Kompetenz.						
6	... hat eine schöne Verpackung.						
7	... ein gutes Preis-Leistungs-Verhältnis.						
8	... gönne ich mir gern auch für mich alleine.						
9	... hat eine gute Werbung.						
10	... verwendet vor allem natürliche Zutaten.						
11	... hält was sie verspricht.						
12	... esse ich auch gern zwischendurch						
13	... fällt mir ein, wenn ich an Schokolade denke.						
14	... hat eine sehr hohe Qualität						
15	... hat Tafeln, die sehr gut aussehen						
16	... riecht besonders lecker.						

Als letztes möchte ich Dir noch einige Fragen zur statistischen Auswertung stellen:

- 9. Geschlecht  weiblich  männlich
- 10. Alter .....

**11. Letztkauf: Bitte wähle zum letzten mal eine der Schokotafeln aus dem Regal aus. Welche nimmst Du?**

.....

Vielen Dank für Deine Teilnahme!

## Anhang-Abb. 12: Markenvisual

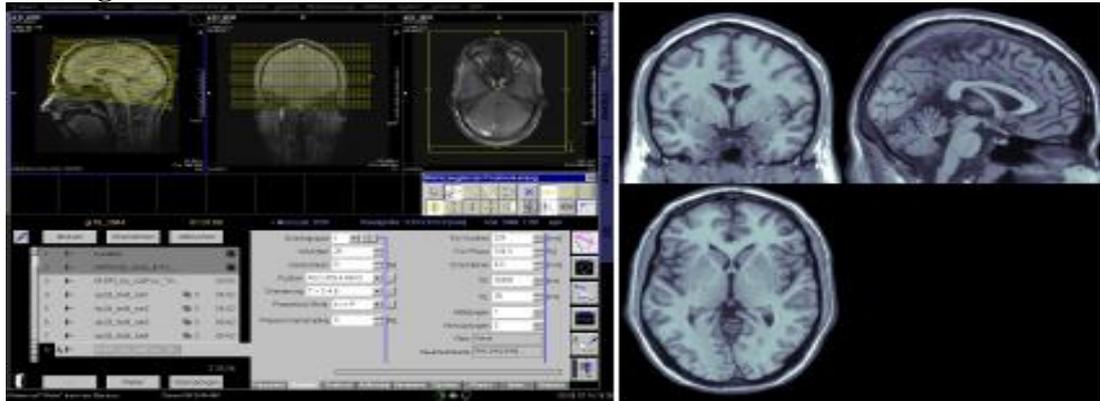


## Anhang-Tab. 10: Marktpreise der Markenstimuli

Marke	Marktpreis [Mai 2007; in Euro]
Milka	0,69
Sarotti	0,65
Rittersport	0,75
Gubor	1,30
Lindt	1,40
Hachez	1,60
Feodora	1,19
Marabou	2,49
Rotstern	0,59
Mövenpick	1,79
Jivara	3,00
Exelsior	0,29
JA!	0,39
K-Classic	0,39
Alpia	0,45

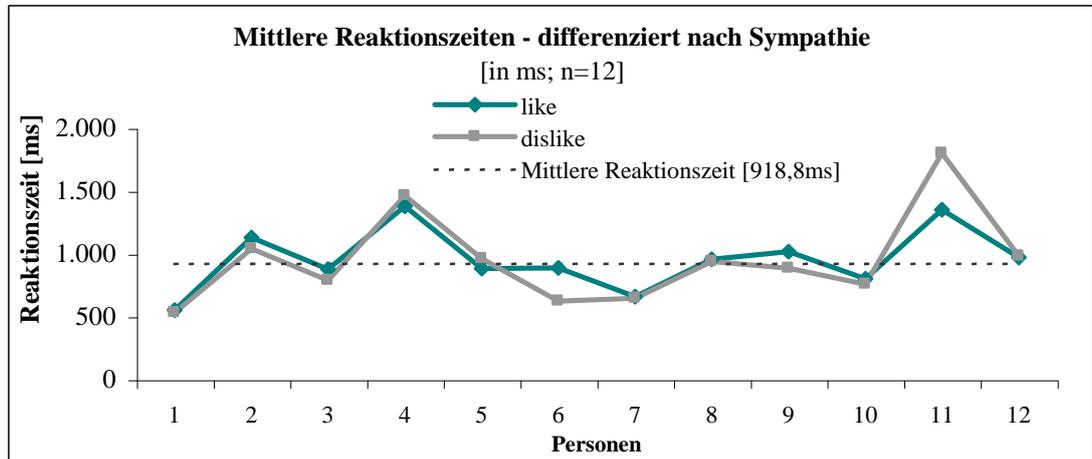
**Pre-Test Hauptstudie**

**Anhang-Abb. 13: fMRT-Scan des Gehirns eines Probanden**



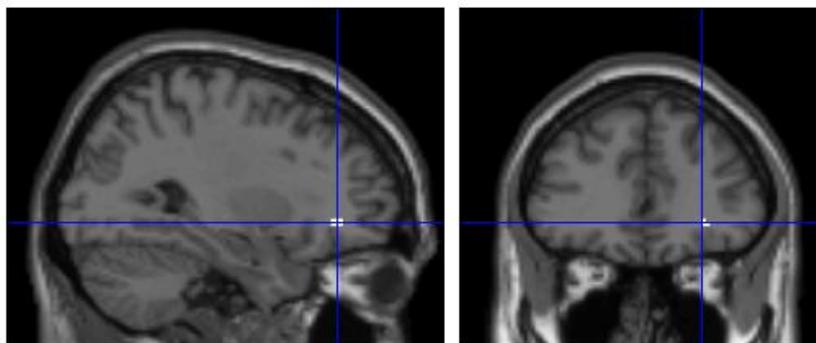
Reaktionszeiten Phase III Hauptstudie

**Anhang-Abb. 14: Reaktionszeiten nach Sympathiebewertung**

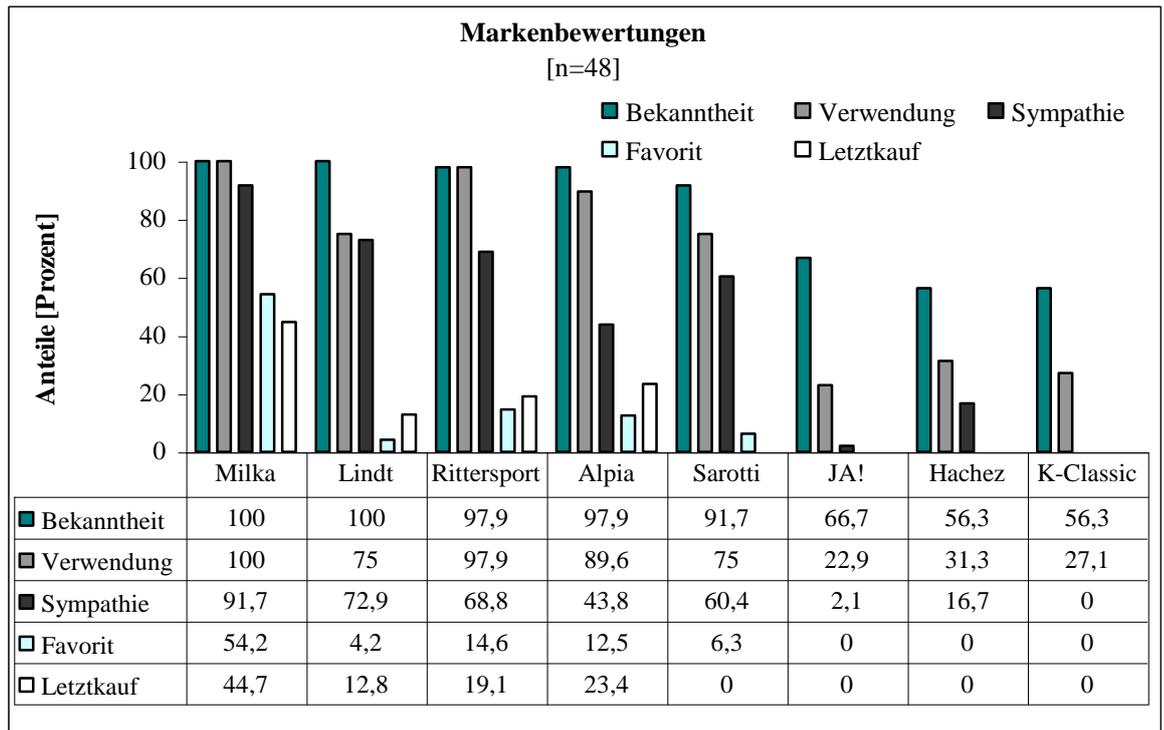


**Hauptstudie - fMRT**

**Anhang-Abb. 15: Aktivierungen für den Kontrast dislike versus like (n=12)**



Kontrast:  
dislike>like,  
t=1,97,  
[x=30; y=38; z=-6]

**Anhang-Abb. 16: Markenbewertungen – Phase I Hauptstudie**

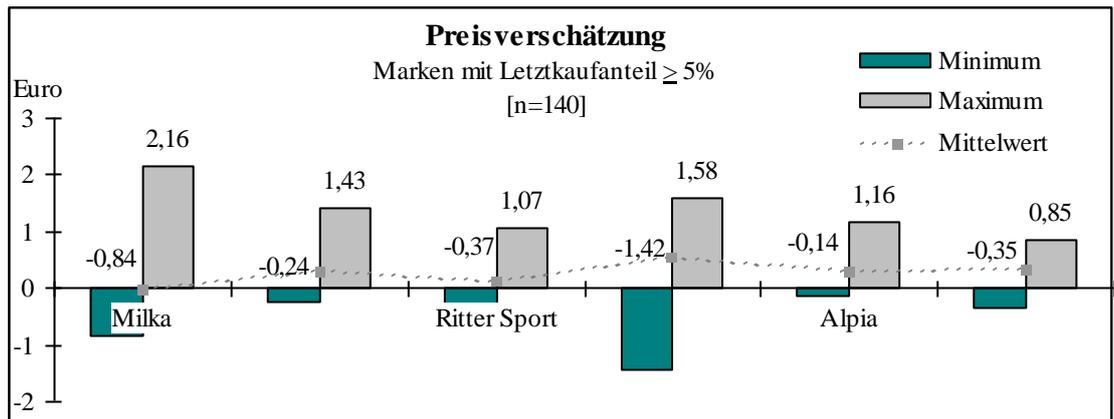
*Darstellung für Marken mit einer Markenbekanntheit von mindestens 50 Prozent.*

**Anhang-Tab. 11: Modellparameter aTPM Phase I Hauptstudie**

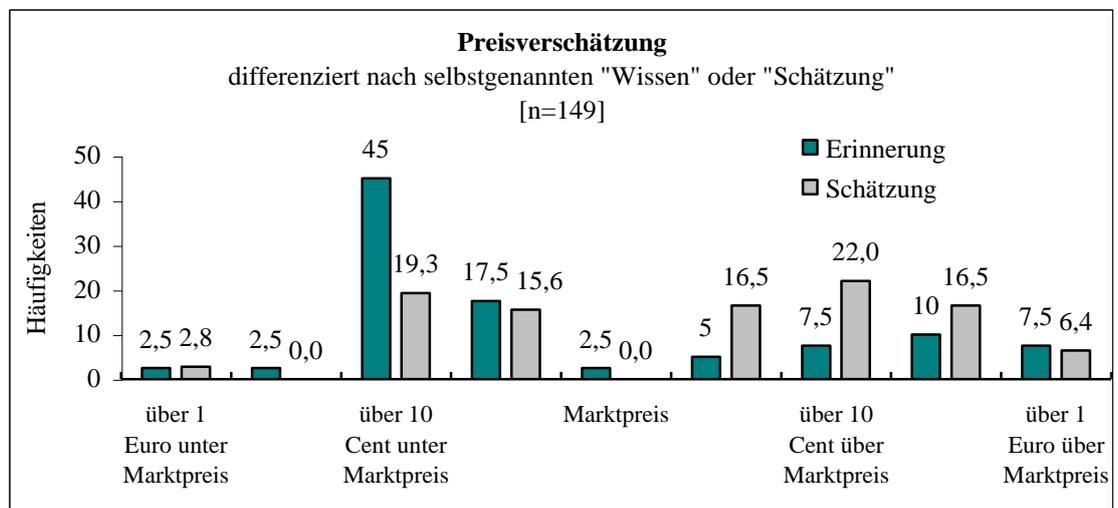
	N	Mittelwert	S.D.	Spannweite
Choice Set	48	5,2	1,5	3 - 6
Konsistenz	48	1,42	1,04	0 - 3
Rationalitätsparameter	48	14,24	7,15	1,74 - 20
Fehlklassifikationen	48	4,04	2,70	0 - 12
Iterationszyklen	48	5,14	5,29	0 - 31

**D-5.2 Begleituntersuchung**

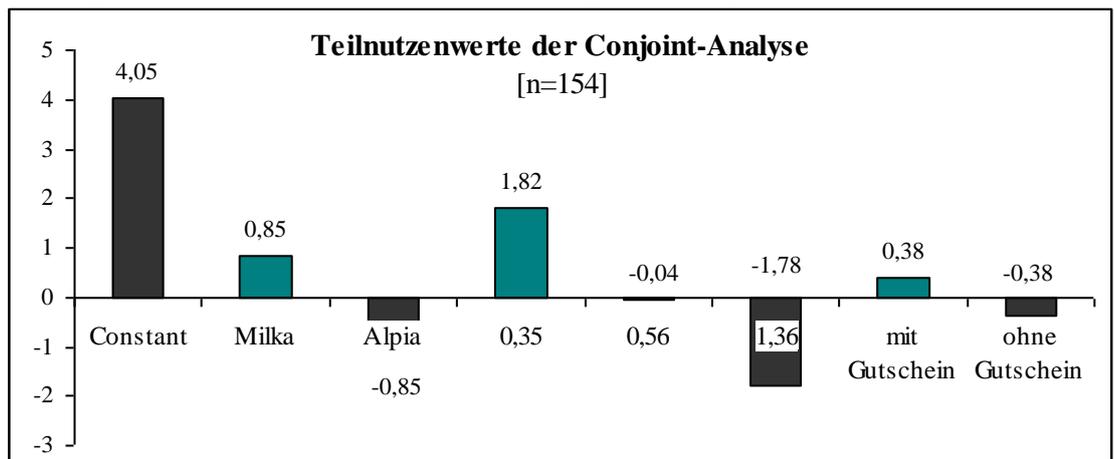
**Anhang-Abb. 17: Preisverschätzung nach Marken - Begleituntersuchung**



**Anhang-Abb. 18: Preisverschätzung differenziert nach Wissen und Schätzung**



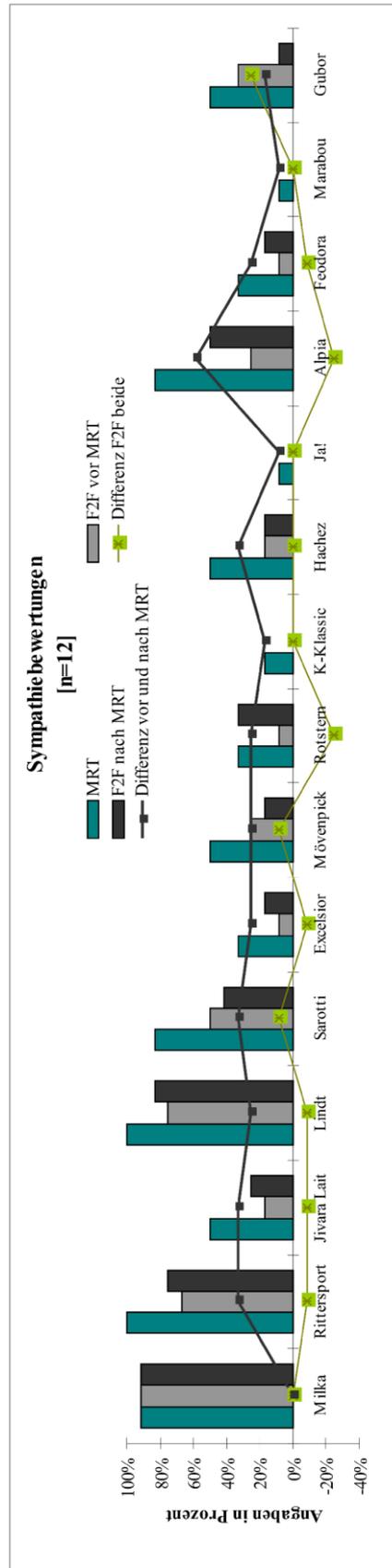
**Anhang-Abb. 19: Teilnutzenwerte der Conjoint-Analyse**



Korrelationen: Pearson: 0,993,  $p=0,000$ ; Kendall-Tau 0,993,  $p=0,001$ , constant =Konstante

## D-5.3 Hypothese 13

## Anhang-Abb. 20: Sympathiebewertungen im Vergleich: vor, nach und im MRT



MRT- Befragung im magnetresonanztomographen  
F2F – Fragebogen außerhalb des MRT (vor und nach der MRT-Messung)

## VI Glossar

Die Erklärungen folgende, soweit nicht anders ausgewiesen Thompson, R.F. (2001), S. 508-523 sowie Dorsch, F., Häcker, H., Stapf, K.H.(1987).

**Afferent:** hinführende Impulse an Nervenfasern.

**Aktual-Genese.:** Diese besagt, dass Wahrnehmungen sukzessiv entstehen und beginnend mit autoaffektiven Reaktionen erst in späteren Phasen kognitiver Kontrolle unterliegen..

**Amygdalae:** Ansammlung von Kernen im vorderen Schläfenlappen, die mit Gefühlen und Gedächtnis in Verbindung gebracht werden (corpus amygdaleum). Ferner sind sie für die Verarbeitung und Bewertung sensorischer Signale aus dem Cortex maßgeblich. Ferner sind beide Mandelkerne für affektives Verhalten (Wut, Aggression) verantwortlich (Steuerung von Angst) und haben einen Einfluss auf das Gedächtnis, da emotional aufgeladene Ereignisse eher gespeichert werden als neutrale Informationen. Sie bewerten Entscheidungen, die negative Auswirkungen nach sich ziehen können.

**Anterior:** vorderer, vorn liegend.

**Assoziationskortex:** Felder der Großhirnrinde, die vielfältige Sinnesinfos und motorische Befehle zusammenschließen.

**Basalganglien:** Gruppe von Kernen, bestehend aus Nucleus caudatus, Putamen, Globus pallidus, die an der Bewegungssteuerung beteiligt sind. Dienen vornehmlich der motorischen Steuerung und inhibitorischen Impulsbeeinflussung.

**Belohnungszentren:** Umfassen Teile des PFK und des Thalamus, die Amygdalae, das Striatum, den NAcc sowie das ventrale tegmentale Areal und der OFC. Diese Strukturen werden mit dem Gefühl eines Nutzens in Verbindung gebracht. So verzeichnen Elemente des Belohnungssystems u. a. dann Aktivitäten, wenn Personen als Resultat ihrer Entscheidungen Gewinne (z.B. monetärer Art) erhalten.

**Bewusstsein:** Unmittelbare Bewusstheit einer Person.

**Blickaufzeichnung:** Erfassung des Blickverlaufs beim Betrachten visueller Stimuli. Unterteilung in Fixationen (Informationsaufnahme) und Saccaden (Sprünge ohne Informationsaufnahme).

**BOLD-Kontrast (blood-oxygen-level-dependent):** Hierbei werden die unterschiedlichen magnetischen Eigenschaften von sauerstoffarmem (deoxygeniert, Hb) und sauerstoffreichem (oxygeniert, HbO) Blut genutzt, um aktivierte Hirnregionen aufzuzeigen. Diese weisen nach dem BOLD-Effekt sauerstoffreiches Blut auf, da aktivierte Neuronen mehr Sauerstoff (O<sub>2</sub>) benötigen.

**Brücke/Pons:** Nach vorn gelegener Abschnitt des Hirnstammes.

**Cerebellum:** Kleinhirn; Struktur, die der Brücke (Pons) aufliegt und an den sensomotorischen Koordinationen beteiligt ist.

**Cerebrum:** Großhirn; Strukturen, die dem Hirnstamm aufliegen und zu denen Großhirnrinde, Basalganglien und das limbische System zählen.

**Corpus Callosum:** Balken, großes Bündel von Nervenfasern, das die beiden Großhirnhemisphären verbindet.

**Corpus Striatum:** Sammelbezeichnung von Hauptkernen der Basalganglien.

**Cortex:** Eine rund zwei Millimeter dicke Schicht hoher Neuronendichte. Die Struktur ist durch Furchen (Sulci) und Windungen (Gyri) geprägt, die eine räumlich-funktionelle Einteilung in vier Lappen (Lobi) ermöglichen. Großhirnrinde, oberflächlichste Schicht der grauen Substanz (Zellkörper) des Gehirns.

**Deklaratives Gedächtnis:** Form des Langzeitgedächtnisses, die sich mit dem Lernen des „WAS“ beschäftigt. Es entspricht dem Gedächtnis für Fakten oder allgemeinen Wissens und schließt episodische und semantischen Entscheidungen mit ein.

**Dephasierung:** Die Spins präzedieren mit unterschiedlicher Phase mal langsamer, mal schneller d. h. Phasenkohärenz ist reduziert.

**Diamagnetismus:** Substanzen richten ihr eigenes Magnetfeld entgegengesetzt zum externen angelegten Magnetfeld aus und reduzieren damit das eigene Magnetfeld.

**Dopamin:** Neurotransmitter. Spielt bei Belohnungsmechanismen eine Rolle. Zwischenprodukt bei der Synthese von Noradrenalin. Ein Mangel führt bspw. zu Parkinsonschen Erkrankung oder zur Schizophrenie.

**Dorsal:** Rückenwärts, zum Rücken gehörend, Lagebezeichnung für hinten oder rückseitig (aufgerichtet) oder „oben auf“ (Vierfüßlerstand).

**EDR:** Elektrodermale Reaktionsmessung, Messung von Unterschieden im elektrischen Hautwiderstand (Aktivierung des autonomen Nervensystems), der bei Absinken ein Zeichen für eine erhöhte Aktivierung der Person ist.

**Efferent:** wegführende Impulse an Nervenfasern.

**EMG:** Mittels Elektromyographen (EMG) werden im Rahmen der Stimmfrequenzanalyse muskuläre stimulusinduzierte Aktivierungsunterschiede an Stimmbändern erfasst.

**Explizites Gedächtnis:** Bewusste Nutzung gespeicherter Informationen (bspw. Faktenwissen).

**Extrapyramidales System:** System aus Basalganglien, Brückenkernen, Kleinhirn und Bereichen der Formatio reticularis, das Bewegungen steuert (unwillkürliche Bewegungen).

**Frequenz:** Anzahl von Schwingungen einer Schallwelle pro Sekunde.

**Frontallappen:** Unterteilung in folgende Bereiche. Im vorderen Stirnbereich liegt der PFC (rational-kognitive Funktionen, Planung zukünftiger Handlungen, kognitive Regulation, Emotionen), der OFC (Entscheidung, Bewertung von Gütern) und motorischen Bereich (Bewegungen, wobei der Bereich in der linken Hemisphäre die rechte Körperhälfte steuert, vice versa). Vor der Ausführung wählt der prämotorische Cortex die entsprechenden Bewegungen aus.

**Ganglienzellen:** Letzte Zellen der Netzhaut in Signalleitungskette zum Gehirn und erste Zellen der Sehbahn, die Aktionspotentiale erzeugen.

**Ganglion:** Ansammlung von Nervenzellkörpern außerhalb des Zentralnervensystems.

**Globus pallidus (Pallidum):** Kern der Basalganglien, der in der Bewegungssteuerung durch das extrapyramidale System eine erregende Funktion übernimmt.

**Graue Substanz:** Bereiche des Zentralnervensystems, die hauptsächlich aus Nervenzellen bestehen und deren Gewebe grau aussieht.

**Großhirn - Telencephalon, Cerebrum:** Bestehend aus Frontal-, Parietal-, Temporal-, Okzipitallappen; Basalganglien, Paläo-, Archi-, und Neocortex. Funktionen: Verhaltenssteuerung, Informationsverarbeitung, bewusstes Denken, Koordinations- und Kontrollaufgaben, emotionales System.

**Hippocampus:** Struktur des limbischen Systems, die mit räumlichen Strukturieren und Gedächtnis zu tun hat. Hinsichtlich der Gedächtnisprozesse, speziell der Konsolidierung, spielen die beiden Hippocampi eine zentrale Rolle, da er sensorische Informationen verarbeitet und die an den Cortex weiterleitet. Dort werden sie gespeichert.

**Hirnstamm:** Steuerung grundlegende Lebensfunktionen (Herzschlag, Atmung), bestehend aus Pons, Medulla oblongata, Mesencephalon.

**Hypophyse:** Hirnanhangdrüse, Hauptsteuerungsdrüse des endokrinen Systems, die der Hirnbasis anliegt und hauptsächlich der Kontrolle des Hypothalamus untersteht. Sie setzt verschiedene Hormone frei, die auf den Körper wirken.

**Impliziter Assoziationstest, IAT:** Erfassung der Reaktionszeit und Zuordnung von Stimuli (Begriffe) zueinander. Messung von Assoziationen, Gefühlen und Gedanken unabhängig vom Bewusstsein.

**Implizites Gedächtnis:** Unbewusste Nutzung in der Vergangenheit erworbener gespeicherter Erfahrungen.

**Inferior:** unterer, unten liegend.

**Insularer Cortex, Insula:** Ein Element des Neocortex ist die Inselrinde (insularer Cortex, Insula), die unter anderem an der Steuerung von Lern- und Gedächtnisprozessen beteiligt ist. Negative Emotionen werden maßgeblich im insularen Cortex aufgezeigt, der auch mit Emotionen und kognitiver Kontrolle verbunden wird.

**Involvement :** Persönliche Relevanz von Objekten, basierend auf inhärenten Bedürfnissen, Werten und Interessen angesehen, das den Grad der persönlichen Aktivierung gemäß Suche, Aufnahme und Verarbeitung von Informationen beeinflusst.<sup>923</sup>

**Ion:** Atom oder Molekül mit elektrischer Ladung.

**Kaufverhalten:** Auswahl eines von mehreren [Produkten/Marken], einschließlich der zu dieser Entscheidung hinführenden und der auf dieser Entscheidung folgenden Prozesse und Tätigkeiten, die zukünftige Käufe beeinflussen können..<sup>924</sup>

**Kernspin:** Als Spin/ Kernspin bezeichnet man die Drehung des Protons um die eigene Achse.

**Klassische Konditionierung:** Durch Pawlow eingeführte Form des assoziativen Lernens, bei der ein neutraler konditionierter Reiz mit einem reaktionsauslösenden unconditionierten Reiz verknüpft wird. Durch wiederholte gemeinsame Darbietung ruft der konditionierte Reiz eine Reaktion hervor, die der unconditionierten Reaktion ähnlich ist.

**Kleinhirn, Cerebellum:** Steuerung von Haltung und Bewegung; Umsetzen der Motorikvorgaben vom Großhirn; Steuerung, Stabilisierung, der Blickmotorik; Erlernen/Steuerung motorischer Abläufe.

<sup>923</sup> Vgl. Zaichkowsky, J.L. (1985), S. 342 und Bloch, P.H. (1981), S. 413

<sup>924</sup> Zimbardo, P.G., Gerrig, R.J. (2004), S. 12

**Kurzzeitgedächtnis:** Kurz andauerndes und zehn Sekunden anhaltendes Erinnerungsvermögen dessen Kapazität auf sieben ( $\pm$  zwei) Items beschränkt ist. Die Informationen können durch anhaltende Wiederholungen aufrecht erhalten werden.

**Längsmagnetisierung - Longitudinalmagnetisierung:** Durch Anlegen von  $B_0$  richten sich die Kernspins langfristig parallel oder antiparallel zum externen angelegten Magnetfeld (z-Ebene).

**Langzeitgedächtnis:** Gespeicherte Erinnerungen, die aus dem Arbeitsgedächtnis.

**Lateral:** seitlich.

**Lateralisierung des Gehirns:** Anatomische und funktionale Unterscheidung beider Hirnhälften (links: Ratio, rechts: Emotion).

**Limbisches System:** Umfasst mediale Teile des Frontal-, Temporal- und Parietallappens und speziell die Hippocampi (Gedächtnis, Motivation), den Gyrus Cinguli (Psychomotorik), die Amygdalae (Affekt), und den Hypothalamus (neuroendokrin). Dient der Steuerung emotionaler und motivierender Prozesse und ist emotionales Informationsbearbeitungssystem.

**Magnetresonanztomographie – MRT:** Verfahren in den Neurowissenschaften, Methode zur dreidimensionalen Darstellung von menschlichen Körperteilen; Mit Hilfe des magnetischen Feldes ist es möglich, neben der anatomischen Struktur auch physiologische Funktionen des interessierenden Gewebes darzustellen. Grundlegend lassen sich zwei Messansätze der MRT unterscheiden: Im Rahmen der *strukturellen MRT* stehen allein die Visualisierung des Gehirns und dessen Elemente im Vordergrund (anatomische Analysen). Die *funktionelle MRT* (fMRT) setzt sich die Messung neurophysiologischer Veränderungen zum Ziel.

**Marktforschung:** Marktforschung ist die „[...] systematische, empirische Untersuchungstätigkeit mit dem Zweck der Informationsgewinnung [...] über objektiv bzw. subjektiv bedingte Marktbestände und -phänomene als Grundlage [...] absatzpolitischer Entscheidungen.“<sup>925</sup>

**Medial:** zur Mitte hin gelegen.

**Mittelhirn , Mesencephalon:** Bestehend aus Hirnschenkel, Tegmentum (und Substantia nigra), Tectum. *Tectum:* optisches Reflexe (Saccaden, Orientierung); Teil d. Hörbahn; Tegmentum: Zentrum motorisches System, Verbindungen zu Striatum (über Dopamin); *Substantia nigra* löst Reaktionen auf Reize aus.

**Neokortex:** Phylogenetisch jüngster Großhirnrindenteil, nimmt fast die komplette Hemisphärenoberfläche des Cortex des Menschen ein. *Kognitive Zentrum der Informationsverarbeitung*<sup>926</sup>, in dem (bewusstes) Denken, Koordinations- und Kontrollaufgaben erfolgen.

**Neuroimaging:** Erfassung und Visualisierung neuronaler Aktivitäten in Hirnarealen.

**Neuromarketing:** Untergebiet der Neuroökonomie, dass grundlegendes ökonomisches Verhalten mittels neurowissenschaftlicher Methoden analysiert.

**Neuromarktforschung:** Untergebiet des Neuromarketing, welche die Erforschung des Konsumentenverhaltens im Vordergrund sieht. Kern der Untersuchungen ist das menschliche Gehirn, das sämtlicher Entscheidungen des Konsumenten regelt.

**Neuron:** Auf Funktionen spezialisierte Zellen, bestehend aus Nervenzelle und Fortsätzen, Dendriten (für Afferenzen) und Axon (für Efferenzen).

<sup>925</sup> Hammann, P., Erichson, B. (2000), S. 30

<sup>926</sup> Koschnick, W. J. (2007a), S. 14

**Noradrenalin:** Transmitter.

**Nucleus:** Kern, steht für (1) Zellorgan mit genetischer Anweisung (DNS) oder für (2) eine Ansammlung von Nervenzellkörpern des ZNS.

**Okzipitallappen (Hinterhauptslappen) :** Teilt sich in einen primären und sekundären Teil (Sehrinde) des visuellen Cortex auf und kontrolliert das Sehen.

**Orbitofrontaler Cortex (OFC):** Teil des Frontallappens und Teil des limbischen Systems. Der OFC ist in das Entscheidungsverhalten und die Bewertung von Gütern (deren Wertigkeit) involviert.

**Paramagnetismus:** Stoffe werden in Magnetfelder gezogen und magnetisieren in Feldrichtung. Paramagnetische Substanzen richten sich parallel zum externen angelegten Magnetfeld aus und verstärken das eigene Magnetfeld.

**Parietallappen:** Dient primär der Verarbeitung sensorischer Informationen (Somatosensorik, Körperwahrnehmung). Daneben laufen Prozesse des Rechnens, Lesen und Erkennens ab.

**PNS:** Das periphere Nervensystem dient der Rezeption und Ausführung z. B. von motorischen Funktionen.

**Posterior:** hinterer, hinten liegend.

**Präfrontaler Cortex (PFC):** An rational-kognitive Funktionen (Planung zukünftiger Handlungen, kognitive Regulation) aber auch an Emotionen beteiligt.

**Präzessionsbewegung:** Richtungsänderung.

**Protonendichte:** Spin-Anzahl pro Volumeneinheit

**Prozedurales Gedächtnis:** Form des Langzeitgedächtnis, das sich auf das Lernen motorischer Fähigkeiten bezieht.

**Pupillometrie:** Messung von Größenveränderung der Pupille, wobei positive Reize die Pupille erweitern..

**Putamen:** Kern der Basalganglien, speziell Striatum.

**Quermagnetisierung – Transversalmagnetisierung:** Spins präzedieren in Richtung des Transversalfeldes durch Auslenkung mittels Hochfrequenzimpulsen (x,y-Ebene).

**Relaxation:** Entspannung. Die Spins kehren durch eine Art „Erholung“ in den Gleichgewichtszustand (Längsmagnetisierung  $M_z$ ) zurück.

**Semantik:** Bedeutung von Sprache, die Struktur angenommen hat. Teilgebiet der allgemeinen Semiotik.

**Stimulus:** Komplexer Ausschnitt der Umwelt, bei dessen qualitativer und/oder quantitativer Veränderung entsprechende [...]nach Qualität oder Quantität unterscheidbare Reaktionen erfolgen.<sup>927</sup>

**Striatum – dorsal , ventral:** Das Striatum setzt sich dorsal aus Putamen und Nucleus caudatus zusammen und wird ventral durch den Nucleus accumbens (NAcc) verbunden (ventrales Striatum). Es ist ein handlungsorientiertes Belohnungszentrum (Belohnung und Reaktion korre-

---

<sup>927</sup> Vgl. Fröhlich, W.D. (2000), S. 375

lieren). Das ventrale Striatum korreliert dagegen mit dem Stimulus und der erfahrenen Belohnung.<sup>928</sup>

**Superior** : oberer, oben liegend.

**Suszeptibilität.** Magnetisierbarkeit von Elementen, die einem exogenen Magnetfeld ausgesetzt werden und besagt inwieweit ein Stoff die Stärke eines Magnetfeldes verändert, das durch ihn hindurchfließt.

**Tachistoskopie:** Messung der Informationsverarbeitung. Basis: Aktual-Genese. Stimuli werden für einen kurzen Moment eingeblendet, danach wird die Zeit verlängert, um unbewusste und bewusste Prozesse der Wahrnehmung zu erfassen.

**Temporallappen:** Verarbeitung akustischer Stimuli. Weiterhin ist der Bereich an Lern-, Gedächtnis-, Sprachverstehungs- und emotionalen Vorgängen beteiligt. Hier enthalten ist der primär auditorische Cortex, das Wernicke Sprachzentrum sowie Gedächtnisstrukturen.

**Ventral:** Bauchwärts, zum Bauch gehörend, Lagebezeichnung: vor, davor (aufgerichtet), darunter (Vierfüßlerstand).

**Wasserstoffatome:** Bestehen aus einem Proton (Kern) und einem Elektron (Hülle), das Proton kreist um das Elektron.

**ZNS:** Das zentrale Nervensystem (ZNS) umfasst das Rückenmark, den Hirnstamm, die Brücke, das Mittelhirn, das Kleinhirn, Zwischenhirn und Großhirn.

**Zwischenhirn, Diencehalon:** Bestehend aus Thalamus und Hypothalamus sowie Epithalamus, Subthalamus und anbei der Hypophyse. Es ist das Zentrum für sensible/sensorische Impulse zum Großhirn. Der Hypothalamus reguliert dabei speziell das vegetative/endokrine System.

---

<sup>928</sup> O'Doherty, J. et al (2004), S. 452-454

## VII Literaturverzeichnis

- AAKER, J.L. (1997): Dimensions of brand personality, in: *Journal of Marketing Research*, Vol. 34 (3), S. 347-356.
- AAKER, D.A. (1991): *Managing brand equity: capitalizing on the value of a brand name*, New York.
- AAKER, D.A.; Kumar, V.; Day, G.S. (2007): *Marketing Research*, 9. Aufl., New York.
- ADDELMAN, S. (1962): Orthogonal main-effect plan for asymmetrical factorial experiments, *Technometrics*, Vol. 4, S. 21-46.
- AGUIRRE, G.K., D'Esposito, M. (2000): Experimental design for brain fMRI, in: Moonen, C.T.W., Bandettini, P.A. (Hrsg.): *Functional MRI*, Berlin [u.a.], S. 369-380.
- AHARON, I., Etcoff, N., Ariely, D., Chabris, C.F., O'Connor, E., Breiter, H.C. (2001): Beautiful faces have variable reward value, fMRI and behavioral evidence, in: *Neuron*, Vol. 32, S. 537-551.
- AHOLT, A., Neuhaus, C., Teichert, T., Weber, B., Elger, C. E. (2007): Neurowissenschaftliche Analyse des Regret-Effektes und der Beeinflussbarkeit der Kaufentscheidungszufriedenheit, in: *Zeitschrift für NeuroPsychoEconomics*, Vol. 2, S. 76-91.
- AJZEN, I. (2002): *Attitudes, personalities and behavior*, Chicago.
- ALESKEROV, F., Bouyssou, B., Monjardet, B. (2007): *Utility maximization, choice and preference*, Berlin [u.a.].
- ALLPORT, G., Odbert, H. (1936): Trait-names: A psycho-lexical study, in: *Psychological Monographs*, Vol. 47, S. 171-220.
- AMBLER, T., Braeutigam, J.S., Rose, S., Switenby, S. (2004): Salience and choice: Neural correlates of shopping decisions, in: *Psychology & Marketing*, Vol. 21 (4), S. 247-261.
- AMBLER, T., Ioannides, A.A., Rose, S. (2000): Brands on the brain: neuro-images of advertising, in: *Business Strategy Review*, Vol. 11 (3), S. 17-30.
- AMUNTS, K., Kedo, O., Kindler, M., Pieperhoff, P., Mohlberg, H., Shah, N.J., Habel, U., Schneider, F., Zilles, K. (2005): Cytoarchitectonic mapping of the human amygdala, hippocampal region and entorhinal cortex: intersubject variability and probability maps, in: *Anatomy and Embryology*, Vol. 210 (5-6), S. 343-352.
- ANDRESEN, T. (1991): Innere Markenbilder: MAX – wie er wurde, was er ist, in: *Planung & Analyse*, Vol. 18 (1), S. 28-34.
- ANDERSON, A.K., Christoff, K., Stappen, I., Panitz, D., Ghahremani, D.G., Glover, G., Gabrieli, J.D.E., Sobel, N. (2003): Dissociated neural representations of intensity and valence in human olfaction, in: *Nature Neuroscience*, Vol. 6, S. 196-202.
- ARMITAGE, C.J., Conner, M. (2001): Efficacy of the theory of planned behaviour: a meta-analytic-review, in: *British Journal of Social Psychology*, Vol. 40 (4), S. 471-499.
- ASHCROFT, N.W., Mermin, N.D. (2005): *Solid state physics*, South Melbourne [u.a.].

- ASSMUS, G. (1975): Newprod: The design und implementation of a new product model, in: *Journal of Marketing*, Vol. 39, S. 16-23.
- BACKHAUS, C., Plassmann, H., Kenning, P., Ahlert, D., Mohr, P. (2007): Neuronale Korrelate der Kundenloyalität. Eine neuroökonomische Studie, in: *Focus-Jahrbuch 2007*, München, S. 197-210.
- BACKHAUS, K., Erichson, B., Plinke, W., Weiber, R. et al. (2008): *Multivariate Analysemethoden*, 12. Aufl. Berlin/Heidelberg.
- BAGOZZI, R.P. (1991): The role of psychophysiology in consumer research, in: Robertson, T.S., Kassarian, H.H. (Hrsg.): *Handbook of Consumer Behavior*, Englewood Cliffs, S. 124-161.
- BALDERJAHN, I. (1993): *Marktreaktionen von Konsumenten*, Berlin.
- BALLHAUS, J. (2005): Im Labyrinth der Gedanken, in: *Absatzwirtschaft*, S. 33.
- BALZER, E. (2007): Standortbestimmung aus historischer Perspektive, in: Naderer, G., Balzer, E. (Hrsg.): *Qualitative Marktforschung in Theorie und Praxis*, Wiesbaden, S. 31-56.
- BÄNSCH, A. (2002): *Käuferverhalten*, 8. Aufl., München [u.a.].
- BÄNSCH, A. (1995): Variety seeking – Marketingfolgerungen aus Überlegungen und Untersuchungen zum Abwechslungsbedürfnis von Konsumenten, in: *Jahrbuch der Absatz- und Verbrauchsforschung*, Jg. 41, Heft 4, S. 343-365.
- BANDETTINI, P.A., Wong, E.C., Hinks, R.S., Tikofsky, R.S., Hyde, J.S. (1992): Time course EPI of human brain function during task activation. *Magnetic Resonance Medicine*, Vol. 25, S. 390-397.
- BARON, J. (1997): *Thinking and Deciding*, 2. Aufl. Cambridge [u.a.].
- BARTA, T., Herrmann, A., Schaffner, D., Staack, Y. (2007): Einfluss des produktspezifischen Involvements auf die Mediennutzung. Ein neues Modell zum effektiveren Einsatz von Werbemedien, in: *Jahrbuch der Absatz- und Verbrauchsforschung*, Jg. 53, Heft 2, S. 124-141.
- BASS, F.M. (1969): A new product growth for model consumer durables, in: *Management Science*, Vol. 15 (5), S. 215-227.
- BAUER, J. (2005): Warum ich fühle, was du fühlst. Intuitive Kommunikation und das Geheimnis der Spiegelneurone, Hamburg, S. 18-22.
- BAUMGART, C. (2001): *Markenpolitik*, Wiesbaden.
- BEARDEN, W.O., Netemeyer, R.G. (1999): *Handbook of Marketing Scales*, 2. Aufl., Kapitel 4; S. 173-211.
- BECHARA, A., Damasio, A.R. (2005): The somatic marker hypothesis: A neuronal theory of economic decision, in: *Games and Economic Behavior*, Vol. 52 (2), S. 336-372.
- BEM, D.J. (1974): *Meinungen, Einstellungen, Vorurteile*, Zürich [u.a.].

- BENNINGHOFF, A. (1992): Nervensysteme, Haut und Sinnesorgane, in: Fleischhauer, K. (Hrsg.) Makroskopische und mikroskopische Anatomie des Menschen, Bd. 3, 13./14. Aufl., München.
- BEN Zur, H., Breznitz, S.J. (1981): The effects of time pressure on risky choice behavior, in: Acta Psychologica, Vol. 47, S. 89-104.
- BEREKOVEN, L. (1978): Zum Verständnis und Selbstverständnis des Markenwesens, in: Andrae, C.A. (Hrsg.): Markenartikel heute: Marke, Markt und Marketing, Wiesbaden, S. 35-48.
- BEREKOVEN, L., Eckert, W., Ellenrieder., P. (2004): Marktforschung, 10. Aufl., Wiesbaden.
- BERGHAUS, N. (2005): Eye-Tracking im stationären Einzelhandel. Eine empirische Analyse der Wahrnehmung von Kunden am Point of Purchase, Lohmar.
- BETTMAN, J.R., Johnson, E.J., Payne, J.W. (1991): Consumer decision making, in: Robertson, T.S., Kassirjian, H.H. (Hrsg.): Handbook of consumer behavior, Engelwood Cliffs/New Jersey, S. 50-84.
- BIEL, A.L. (1992): How brand images drives brand equity, in: Journal of Advertising Research, Vol. 32 (6), S. RC-6-RC-12.
- BLACKWELL, R.D., Miniard, P.W., Engel, J.F. (2001): Consumer behavior, 9. Aufl., New York.
- BLATTBERG, R., Golanty, J. (1978): Tracker: an early test market forecasting and diagnostic model for new product planning, in: Journal of Marketing Research, Vol. 15, S. 192-202.
- BLOCH, P.H. (1981): Involvement beyond the purchase process: Conceptual issues and empirical investigation, in: Advances in Consumer Research, Vol. 9, S. 413-417
- BLOOD, A.J., Zatorre, R.J. (2001): Intensely pleasurable response to music correlate with activity in the brain regions implicated in reward and emotion, in: Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, Vol. 98 (20), S. 11818-11823.
- BLOOD, A.J., Zatorre, R.J., Bermudez, P., Evans, A.C. (1999): Emotional responses to pleasant and unpleasant music correlate with activity in paralimbic brain regions, in: Nature Neuroscience, Vol. 2, S. 382 - 387
- BÖCKER, F. (1986): Präferenzforschung als Mittel marktorientierter Unternehmensführung, in: Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung, Jg. 28, Heft 7/8, S. 543-574.
- BORKENAU, P., Ostendorf, F. (1993): NEO-Fünf-Faktoren Inventar (NEO-FFI) nach Costa und McCrae, Göttingen.
- BORN, C., Masuch, C., Pusler, M., Piccone, S., Meindl, T., mangold, M., Sander, B., Reiser, M., Pöppel, E. (2007): BrainBranding. Eine neurowissenschaftliche Betrachtung starker Marken, in: Focus-Jahrbuch 2007, München, S. 185-196.
- BORTZ, J. (2005): Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler, 6. Aufl., Heidelberg.

- BOUSCIN, W. (2001): Physiologische Grundlagen und Messmethoden der dermalen Aktivität, in: Rosler, F. (Hrsg.): Enzyklopädie der Psychologie, Psychophysiologie, Bd. 1, Göttingen, S. 551-623.
- BRAEUTIGAM, S., Stins, J.F., Rose, S.P.R., Switenby, S.J., Ambler, T. (2001): Magnetoencephalographic signals identify stages in real-life decision processes, in: *Neural Plasticity*, Vol. 8 (4), S. 241-254.
- BRAUN-LATOURE, K.A., LaTour, M.S. (2004): Assessing the long-term impact of a consistent advertising campaign on consumer memory, *Journal of Advertising*, Vol. 33 (2), S. 49-61.
- BREITER, H.C., Aharon, I., Kahneman, D., Dale, A., Shizgal, P. (2001): Functional imaging of neuronal responses to expectancy and experience of monetary gains and losses, in: *Neuron*, Vol. 30 (2), S. 619-639.
- BRIX, G. (2002): Physikalische Grundlagen, in: Reiser, M., Semmler, W. (Hrsg.): *Magnetresonanztomographie*, 3. Aufl., Berlin, Heidelberg.
- BROCKHOFF, K. (2007): Produktinnovation, in: Albers, S., Herrmann, A. (Hrsg.): *Handbuch Produktmanagement*, 3. Aufl., Wiesbaden, S. 21-48.
- BRODMANN, K. (1909): Vergleichende Lokalisationslehre der Großhirnrinde in ihren Prinzipien dargestellt auf Grund des Zellenbaus, Leipzig.
- BUCCINO, G., Vogt, S., Ritz, A., Fink, G.R., Zilles, K., Freund, H.-J., Rizzolatti, G. (2004): Neural circuits underlying imitation of hand actions. An event related fMRI study. In: *Neuron*, Vol. 42 (2), S. 323-334.
- BÜHL, A. (2006): SPSS 14, München.
- BUNSCH, D.S., Batsell, R.R. (1989): A monté carlo simulation of estimators for the multinomial logit model, in: *Journal of Marketing Research*, Vol. 26 (1), S. 56-68.
- CACIOPPO, J. T., Petty, R.E., Losch, M.E., Kim, H.S. (1986): Electromyographic activity over facial muscle regions can differentiate the valence and intensity of affective reactions, in: *Journal of Personality and Social Psychology*, Vol. 50 (2), S. 260-268.
- CAMERER, C., Loewenstein, G., Prelec, D. (2005): Neuroeconomics - How neuroscience can inform economics, in: *Journal of Economic Literature*, Vol. 43, S. 9-64.
- CAMERON, A.C., Trivedi, P.K. (2005): *Microeconometrics. Methods and Applications*, Cambridge [u.a.].
- CAMPBELL, D. T., Fiske, D. W. (1959): Convergent and discriminant validation by the multitrait-multimethod matrix, in: *Psychological Bulletin*, Vol 56 (2), S. 81-105.
- CAPLIN, A., Dean, M. (2009): Axiomatic neuroeconomics, in: Glimcher, P.W., Camerer, C.F., Fehr, E., Poldrack, R.A. (Hrsg.): *Neuroeconomics. Decision making and the brain*, Amsterdam [u.a.], S. 21-31.
- CARNE, R.P., Vogrin, S., Litewka, L., Cook, M.J. (2006): Cerebral cortex: an MRI-based study of volume and variance with age and sex, in: *Journal of Clinical Neuroscience*, Vol. 13 (1), S. 60-72.

- CHARNES, A., Cooper, W.W., DeVoe, J.K., Learner, D.B. (1966): DEMON: Decision mapping via optimal go-no networks - a model for marketing new products, in: *Management Science*, 12, pp. 865-888.
- CLANCY, K.J., Shulman, R.S., Wolf, M.M. (1994): *Simulated test marketing: technology for launching successful new products*, New York.
- COHEN, J.B., Areni, C.S. (1991): Affect and consumer behavior, in: Robertson, T.S., Kas-sarjian, H.H. (Hrsg.): *Handbook of consumer behavior*, Englewood Cliffs, S. 188-240.
- COHEN, M. X., Elger, C. E., Weber, B. (2007): Amygdala tractography predicts functional connectivity and learning during feedback-guided decision making, in: *NeuroImage*, Vol. 39 (3), S. 1396-1407.
- COHEN, M.S., Weisskoff, R.M., Rzedzian, R.R., Kantor, H.L. (1990): Sensory Stimulation by time-varying magnetic fields. *Magnetic Resonance Medicine*, Vol. 14 (2), S. 409-414.
- COOMS, C., Daves, R.M., Tversky, A. (1975): *Mathematische Psychologie. Eine Einführung*, Weinheim/Basel.
- CRITCHFIELD, T.S., Kollins, S.H. (2001): Temporal discounting: basic research and the analysis of socially important behavior, in: *Journal of applied Analysis*, Vol. 34 (1), S. 101-122.
- DAMASIO, A. R. (2004): *Descartes' Irrtum*, Berlin.
- DAVIDSON, R., MacKinnon, J.G. (2004): *Econometric theory and methods*, New York [u.a.].
- DECKER, R. (1994): *Analyse und Simulation des Kaufverhaltens auf Konsumgütermärkten*, Frankfurt/Main [u.a.].
- DENZIN, N.K. (1977): *The research act. A theoretical instruction to sociological methods*, 2.Aufl., New York.
- DENZIN, N.K., Lincoln, Y.S. (2000): Introduction: The discipline and practice of qualitative research, in: Denzin, N.K., Lincoln, Y.S. (Hrsg.): *handbook of qualitative Research*, 2. Aufl., S. 1-28.
- DEHAENE, S. (1992): Varieties of numerical abilities, in: *Cognition*, Vol. 44 (1-2); S. 1-42.
- DEHAENE . S., LeClec'H, G., Poline, J.B., Cohen, L. (2002): The visual word form area: a pre lexical representation of visual words in the fusiform gyrus, in: *Neuroreport*, Vol. 13 (3), S. 321-325.
- DEIMEL, K. (1989): Grundlagen des Involvement und Anwendung im Marketing, in: *Marketing ZFP*, Vol. 11 (8), S: 153-161
- DENZIN, N., Lincoln, Y.S. (1994): Entering the field of qualitative research, in: Denzin, N., Lincoln, Y.S. (Hrsg.): *Handbook of qualitative Research*, Thousand Oaks, CA, S. 1-17.
- DEPPE, M., Schwindt, W., Kugel, H., Plassmann, H., Kenning, P. (2007): Der Einfluss der Markeninformation auf Kaufentscheidungen, in: *Focus-Jahrbuch 2007*, München, S. 299-322.

- DEPPE, M. , Schwindt, W., Kugel, H., Plassmann, H., Kenning, P. (2005a): Nonlinear responses within the medial prefrontal cortex reveal when specific implicit information influences economic decision-making, in: *Journal of NeuroImaging* Vol. 15, S. 171-182.
- DEPPE, M . et al. (2005b): Evidence for a neural correlate of a framing effect : Bias-specific activity in the ventromedial prefrontal cortex during credibility judgments, in: *Brain Research Bulletin*, Vol. 67, S. 413-421.
- DETRE, J.A., Floyd, T.F. (2001): Functional MRI and its applications to the clinical neurosciences, in: *Neuroscientist* Vol. 7 (64), S. 64-79.
- DIJKSTERHUIS, M.W.B., Nordgren, L.F., van Baaren, R.B. (2006): On Making the Right Choice: The Deliberation-Without-Attention Effect, in: *Science* Nr. 311, S. 1005-1007.
- DILLER, H. (2007): *Preispolitik*, 4. Aufl., Stuttgart.
- DORSCH, F., Häcker, H., Stapf, K.H.(1987): *Psychologisches Wörterbuch*, 11. Aufl., Bern.
- DU Plessis, E. (2005): Advertisers' new insight into the brain, in: *Admap*, Vol. 261, S. 20-23.
- DUCHOWSKI, A. (2007): *Eye tracking methodology*, 2. Aufl., London.
- EICHENBAUM, H.B. (2004): Learning and memory: Brain Systems, in: Squire, L.R. et al. (Hrsg.): *Fundamental Neuroscience*, Amsterdam [u. a.], S.
- EISENFÜHR, F., Weber, M. (2003): *Rationales Entscheiden*, 4. Aufl., Berlin [u.a.].
- ENGEL, J.F., Kollat, D.T., Blackwell, R.D. (1986): *Consumer behavior*, New York [u.a.].
- ERB, M., Saur, R. (2007): Funktionelle MR-Bildgebung für die neurochirurgische Operationsplanung, in: *Zeitschrift für medizinische Physik*, Vol. 17, S. 242-249.
- ERK, S., Spitzer, M., Wunderlich, A.P., Galley, L., Walter, H. (2002): Cultural objects modulate reward circuitry, in: *NeuroReport*, Vol. 13, No. 18, S. 2499-2503.
- ERB, M., Saur, R. (2007): Funktionelle MR-Bildgebung für die neurochirurgische Operationsplanung, in: *Zeitschrift für medizinische Physik*, Vol. 17 (4), S. 242-249.
- ERICHSON, B. (2007a): Prüfung von Produktideen und -konzepten, in: Albers, S., Herrmann, A. (Hrsg.): *Handbuch Produktmanagement*, 3. Aufl., Wiesbaden, S. 397-420.
- ERICHSON, B. (2007b): Adaptive Preisgenerierung in experimentellen Kaufsimulationen zur Preisresponseforschung, Lehrstuhl für Marketing, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Magdeburg (*unveröffentlicht*).
- ERICHSON, B. (2006): Testmarktsimulation, in: Herrmann, A., Homburg, C. (Hrsg.): *Marktforschung*, Wiesbaden, S. 798-802.
- ERICHSON, B. (2005): Ermittlung von empirischen Preisresponsefunktionen durch Kaufsimulation, Working Paper No. 4, , Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg.
- ERICHSON, B. (2000): Testmarktsimulation, in: Herrmann, C., Homburg, C. (Hrsg.): *Marktforschung*, 2. Aufl., Wiesbaden, S. 789-808.
- ERICHSON, B. (1998): Dimensionen der Testmarktsimulation, in Erichson, B., Hildebrandt, L. (Hrsg.): *Probleme und Trends in der Marketing-Forschung*, Stuttgart, S. 115-149.

- ERICHSON, B. (1997): Neuproduktprognose mittels Testmarktsimulation, Praktische Anwendung und methodische Grundlagen, Working Paper No. 6, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg.
- ERICHSON, B. (1981): TESI: Ein Test- und Prognoseverfahren für neue Produkte, in: Marketing Zeitschrift für Forschung und Praxis, Heft 3, August 1981, S. 201 – 207.
- ERICHSON, B. (1980): Ermittlung von Kaufwahrscheinlichkeiten durch Logit-Analysen, in: Schwarze, J. (Hrsg.): Angewandte Prognoseverfahren, Sonderdruck der Arbeitsgruppe „Prognoseverfahren“ der Deutschen Gesellschaft für Operations Research, Herne/Berlin, S. 165 - 188.
- ERICHSON, B. (1979): Prognose für neue Produkte, Teil 1: Informationen und Methoden, in: Marketing ZFP, Heft 4, S. 255-266.
- ERICHSON, B. (1987): TESI: The G&I Testmarket Simulator, in: Emac/Esomar (Hrsg.): Symposium on micro- and macro market modelling: research on prices, consumer behaviour and forecasting, Tutzin., S. 53-76.
- ERICHSON, B., Bischoff, A. (1988): TESI-Preissmodell. Preissimulation auf Basis von Labor- und Scannerdaten, G & I Forschungsgemeinschaft für Marketing, Nürnberg.
- ERICHSON, B., Börtzler, K.L. (1992): Laboratory price response measurement in testing new products, Esomar seminar on new technologies for marketing decisions, Rotterdam, S. 29-48.
- ERICHSON, B., Börtzler, K.L. (1988): TESI: Principles, experiences and new developments, Vortrag, Esomar Konferenz: New methodologies in test marketing, Amsterdam, im Tagungsband S. 137-160.
- ERICHSON, B., Wüstenberg, T., Abel, J., Sattler, B., Heinze, H.-J., Jäncke, L. (2002): Hirnphysiologische Werbewirkungsforschung, Projektbericht – Lehrstuhl für Marketing, Otto-von-Guericke-Universität, Magdeburg (*unveröffentlicht*).
- EYSENCK, M.W., Keane, M.T. (2005): Cognitive Psychology, New York.
- ESCH, F.-R. (Hrsg): Moderne Markenführung. Grundlagen, innovative Ansätze, praktische Umsetzungen, (2005a), 2. Aufl., Wiesbaden.
- ESCH, F.-R., Wicke, A., Rempel, J.E. (2005b): Herausforderungen und Aufgaben des Markenmanagements, in: Esch, F.-R. (Hrsg.): Moderne Markenführung, Wiesbaden.
- ESCH, F.-R. (Hrsg.) (2005c): Strategie und Technik der Markenführung, München.
- ESCH, F.-R., Langner, T., Geus, P, Knörle, C., Schmitt, B.H. (2007): Image ist alles, in: Markenartikel, Heft. 9, S. 132-136.
- ESCH, F.R., Möll, T. (2004): Mensch und Neuromarketing als Zugang zur Erfassung der Wirkung von Marken, in: Gröppel-Klein, A. (Hrsg.): Konsumentenverhaltensforschung im 21. Jahrhundert, Wiesbaden, S. 67-98.
- ESCH, F.-R., Wicke, A. (2000): Herausforderungen zum Markenwertaufbau, in: Esch, F.-R. (Hrsg.): Moderne Markenführung, 2. akt. Aufl., Wiesbaden.
- ESKIN, G.J. (1973): Dynamic forecasts of new product demand using a depth of repeat model, in: Journal of Marketing Research, S. 115-129.

- EWEN, V., Gelzus, R.H. (1990): Der Computer als Befragungsinstrument, in: *Marktforschung und Management*, Jg. 34, S. 119-122.
- FAHRMEIER, L., Künstler, R., Pigeot, I., Tutz, G. (2007): *Statistik*, 6. Aufl., Berlin [u.a.].
- FARRIS, P.W., Oliver, J., de Kluyver, C. (1989): The relationship between distribution and market share, in: *Marketing Science*, Vol. 8 (2), S. 7-129
- FELDMAN, Robert P., Goodrich, James T. (1999): The Edwin Smith Surgical Papyrus, in: *Child's Nervous System*, Vol. 15, Nr. 6-7, S. 281-284.
- FELDMAN, J.L., McCrimmon, D.R. (2004): Neural Control of Breathing, in: Zigmund, M.J., Bloom, F.E., Landis, S.C., Roberts, J.L., Squire, L.R. (Hrsg.): *Fundamental Neuroscience*, Amsterdam [u. a.], Kapitel 40, S. 1063-1090.
- FELSER, G. F. (1997): *Werbe- und Konsumentenpsychologie*, Stuttgart.
- FESTINGER, L. (1957): *A theory of cognitive dissonance*, Stanford, CA.
- FINGER, S. (2000): *Minds behind the brain. A history of the pioneers and their discoveries*, Oxford [u.a.].
- FISKE, S.T., Linville, P.W. (1980): What does the Schema Concept buy us?, in: *Personality and Social Psychology Bulletin*, Vol. 6 (4), S. 543-557.
- FLICK, U. (1998): *An introduction to qualitative research: Theory, method and application*, London.
- FORSCHT, T., Swoboda, B. (2005): *Käuferverhalten*, 2. Aufl., Wiesbaden.
- FOURT, L.A., Woodlock, J.W. (1960): Early prediction of market success for new grocery products, in: *Journal of Marketing*, S. 31-38.
- FREDERICK, S., Loewenstein, G., O'Donoghue, T. (2002): Time Discounting and Time Preference: A Critical Review, in: *Journal of Economic Literature*, Vol. 40 (2), S. 351-401.
- FRISTON, K. (2007): Statistical Parametric Mapping, in: Friston, K. et al. (Hrsg.): *Statistical Parametric Mapping. The Analysis of Functional Brain Images*, Amsterdam [u.a.], S. 10-31.
- FRISTON, K.J, Frith, C.D., Frackowiak, R.S.J., Turner, R. (1995): Characterizing dynamic brain responses with fMRI: A multivariate approach. in: *NeuroImage*, Vol. 2(2), S. 166-172.
- FLORACK, A., Scarabis, M. (2003): Was denkt der Konsument wirklich? In: *Planung & Analyse*, Jg. 30, Heft 6, S. 30-35.
- FRÖHLICH, W.D. (2000): *Wörterbuch der Psychologie*, 23. Aufl., München.
- FROMM, M. (1995): *Repertory Grid Methodik*, Weinheim.
- FUJII, T., Okuda, J., Tsukiura, T., Ohtake, H., Miura, R., Fukatsu, R., Suzuki, K., Kawashima, R., Itoh, M., Yamadori, A. (2002): The role of the basal forebrain in episodic memory retrieval: a positron emission tomography study, in: *NeuroImage*, Vol. 15 (3), S. 501-508.

- GABOR, A., Granger, C.W.J. (1966): Price as indicator of quality: report on an enquiry, in: *Economica*, Vol. 33 (129), S. 43-70.
- GABOR, A., Granger, C. (1961): On the price consciousness of consumers, in: *Applied Statistics*, Vol. 10 (3), S. 170-188.
- GAROFF, R., Slotnick, S.D., Schacter, D.L. (2005): The neuronal origins of specific and general memory: the role of the fusiform cortex, in: *Neuropsychologia*, Vol. 43, S. 847-859.
- GAUL, W., Baier, D., Apergis, A. (1996): Verfahren der Testmarktsimulation in Deutschland: Eine vergleichende Analyse, in: *Marketing ZFP*, Heft 3, S. 203-217.
- GENSCH, D., Recker, W.W. (1979): The multinomial, multiattribute logit choice model, in: *Journal of Marketing Research*, Vol. 16, S. 223-240.
- GEIS, G., Wildner, R. (2004): Markterfolge durch Innovation, in: *Jahrbuch der Absatz- und Verbrauchsforschung*, Heft 3, Jg. 50, S. 220-236.
- GENSCH, D.H., Recker, W.W. (1979): The multinomial, multiattributive logit choice model, in: *Journal of Market Research*, Vol. 16 (1), S. 124-132.
- GILOVICH, T., Medvec, V.H. (1995): The experience of regret – what, when, and why, in: *Psychological Review*, Vol. 102 (2), S. 379-395.
- GITELMAN, D.R., Parrish, T.B., LaBar, K.S., Mesulam, M.M. (2000): Real-time monitoring of eye movements using infrared video-oculography during functional magnetic resonance imaging of the frontal eye fields, in: *NeuroImage*, Vol. 11 (1), S. 58–65.
- GOEL, V.; Dolan, R.J. (2003): Reciprocal neural response within lateral and ventral medial prefrontal cortex during hot and cold reasoning, in: *NeuroImage* Vol. 20, S. 2314-2321.
- GOSS, Charles. M. (): On anatomy of nerves by galen of pergamon, in: *American Journal of Anatomy*, Vol. 118, Nr. 2, S. 327-335.
- GREEN, P., Srinivasan, W. (1990): Conjoint analysis in consumer research: issues and outlook, in: *Journal of Consumer Research*, Vol. 5, S. 103-121.
- GREENWALD, A. G., McGhee, D. E., Schwartz, J. L. K. (1998): Measuring individual differences in implicit cognition: The implicit association test. In: *Journal of Personality and Social Psychology*, Vol. 74, S. 1464-1480.
- GROEPEL-KLEIN, A., Germelmann, C., Domke, A., Woratschek, H.(2005): Arousal as a driving force for decision-making – Empirical results from measuring electrodermal reactions at the point-of-sale, in: *Advances in Consumer Research*, Vol. 32, S. 429-430.
- GROEPEL-KLEIN, A., Baun, D. (2001): The role of customer's arousal for retail stores – results from an experimental pilot study using electrodermal activity as indicator, in: *advances in Consumer Research*, Vol. 28, S. 412-419.
- GUADAGNI, P., Little, J.D.C. (1983): A logit model of brand choice calibrated on scanner data, in: *Management Science*, Vol. 2 (3), S. 203-238.
- HAAIJER, R., Kamakura, W., Wedel, M. (2001): The „no-choice“ alternative in conjoint experiments, in: *International Journal of Market Research*, Vol. 43 (1), S. 93-106.

- HAARMANN, A., Scholz, E., Wasmer, M., Blohm, M., Harkness, J. (2006): Konzeption und Durchführung der „Allgemeinen Bevölkerungsumfrage der Sozialwissenschaften (ALLBUS) 2004, Mannheim.
- HABERMAS, J. (1971): Einleitung zur Neuauflage. Einige Schwierigkeiten beim Versuch, Theorie und Praxis zu vermitteln, in: Habermas, J. (Hrsg.): Theorie und Praxis. Sozialphilosophische Studien. Frankfurt/Main, S. 9-47.
- HÄDER, S., Glemser, A. (2004): Stichprobenziehung für Telefonumfragen in Deutschland, in: Diekmann, A. (Hrsg.): Methoden der Sozialforschung, Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie: Sonderhefte 44/2004, Wiesbaden, S. 148-171.
- HAIR, J.F. (2006): Multivariate Data Analysis, 6. Aufl., New Jersey.
- HAMMANN, P., Erichson, B. (2000): Marktforschung, 4. Aufl. Stuttgart.
- HANDWERKER, H.O. (2006): Somatosensorik, in: Schmidt, R.F., Schaible, H.-G. (Hrsg.): Neuro- und Sinnesphysiologie, 5. Aufl., Heidelberg, S. 203-228.
- HANSEN, F. (1981): Hemispherical lateralization: Implications for understanding consumer behavior, in: Journal of Consumer Research, Vol 8 (1), S. 23-36.
- HANSER, H. (2001, Hrsg.): Lexikon der Neurowissenschaften, Bd. 2, Heidelberg.
- HASIO, C., Sun, B., Morwitz, V.G. (2002): The role of stated intentions in new product purchase forecasting, in: Econometric Models in Marketing, Vol. 16, S. 11-28.
- HATTEMER, K. (2008): In einer Phase von Neuro-Hype, in: Markenartikel 9/2008, S. 122-124.
- HÄUSEL, H.-G. (2008): Neuromarketing: Erkenntnisse der Hirnforschung für Markenführung, Werbung und Verkauf, Freiburg im Breisgau [u.a.].
- HÄUSEL, H.-G. (2005): : Brain Script. Warum Kunden kaufen, Freiburg [u. a.].
- HAUSENBLAS, H.A., Carron, A.V., Mack, D.E. (1997): Applications of the theories of reasoned action in planned behavior to exercise behavior, in: Journal of Consumer Research, Vol. 13, S. 394-404.
- HELM, R., Steiner, M. (2008): Präferenzmessung. Stuttgart.
- HELMIG, B. (2001): Der Einfluss der Nicht-Erhältlichkeit einer ursprünglich gewünschten Marke auf die Abwechslungsneigung bei der Produktwahl, in: Jahrbuch der Absatz- und Verbrauchsforschung, Jg. 47 (3), S. 310-328.
- HEMPEL, C.G. (1970): Aspects of scientific explanation and other essays in the philosophy of science, New York.
- HERKNER, W. (1991): Lehrbuch Sozialpsychologie, 5. Aufl., Bern [u.a.].
- HERRMANN, A., Homburg, C. (2000): Marktforschung, 2. Aufl., Wiesbaden.
- HERRMANN, A., Homburg, Ch., Klarmann, M. (2008): Marktforschung: Ziele, Vorgehensweise und Nutzung, in: Herrmann, A., Homburg, Ch., Klarmann, M. (Hrsg.): Handbuch Marktforschung, 3. vollst. überarb. u. erw. Aufl., Wiesbaden.
- HERRMANN, A. Huber, F. (2009): Produktmanagement: Grundlagen - Methoden – Beispiele, 2. Aufl. Wiesbaden.

- HERMAN, S. (2005): Selling to the Brain, in: *Global Cosmetic Industry*, Vol. 173 (5), S. 64-66.
- HIRSCHMANN, E. (1979): Differences in Consumer Purchase Behavior by Credit Card Payment System, in: *Journal of Consumer Research*, Vol. 6 (1), S. 58-66.
- HOMBURG, C., Schilke, O., Reimann, M. (2009): Triangulation von Umfragedaten in der Marketing- und Managementforschung: Inhaltsanalyse und Anwendungshinweise, in: *Die Betriebswirtschaft*, Vol. 69 (2), S. 175-195.
- HÖFER, B. (2008): Der GfK Volumetric Price - Weiterentwicklung der Testmarkt-simulation, in: *Jahrbuch der Absatz- und Verbrauchsforschung*, Jg.54, Heft 1, S.4-25.
- HOLST, J., Hebben, M. (2009): Belannte Verkäufer dringend gesucht, in: *Horizont*, Nr. 18, 30. April 2009, S. 13.
- HOLT, D.B. (2004): *How brand become icons: the principles of cultural branding*, Boston.
- HÖSER, H. (1998): *Kontextabhängige Präferenzen*, Frankfurt/Main.
- HOF, P.R., Trapp B.D., de Vellis J., Claudio, L., Colman, D.R. (1999): The cellular components of nervous tissue, in: Zigmund, M.J., Bloom, F.E., Landis, S.C., Roberts, J.L., Squire, L.R. (Hrsg.): *Fundamental Neuroscience*, Amsterdam [u. a.], Kapitel 3, 41-70.
- HOMBURG, C., Koschate, N. (2005): Behavioral Pricing - Forschung im Überblick, Teil 2, in: *Zeitschrift für Betriebswirtschaft*, Jg. 75, Heft 5, S. 501-524.
- HOMBURG, C., Krohmer, H. (2003): *Marketingmanagement*, Wiesbaden.
- HOWARD, J. (1977): *Consumer behavior: Application of theory*, New York.
- HOWARD, J., Sheth, J. (1969): *The theory of buyer behavior*, Boston/New York.
- HRUBES, D., Ajzen, I., Daigle, J.J. (2001): Predicting hunting intentions and behavior: an application of the theory of planned behavior, in: *Leisure Sciences*, Vol. 23 S. 165-178.
- HUETTEL, S.A., Song, A.W., McCarthy, G. (2004): *Functional Magnetic Resonance Imaging*, Sunderland.
- HUNKEL, M. (2001): *Segmentorientierte Preisdifferenzierung für Verkehrsdienstleistungen : Ansätze für ein optimales fencing*, Dissertation, Wiesbaden.
- HÜTTNER, M., Schwarting, U. (2002): *Grundzüge der Marktforschung*, München.
- IOANNIDES, A.A., Liu, L., Theofilou, D., Dammers, J., Burne, T., Ambler, T., Rose, S. (2000): Real time processing of affective and cognitive stimuli in the human brain extracted from MEG signals, in: *Brain Topography*, Vol. 13 (1); S. 11-19.
- IVE Research International (o. J.): *MicroTest* (Institutsbroschüre), S. 2-24.
- JAMES, T.W., Servos, P., Kilgour, A.R., Huh, E., Lederman, S. (2006): The influence of familiarity on brain activation during haptic exploration of 3-D facemasks, in: *Neuroscience Letters*, Vol. 397, S. 269-273.
- JÄNCKE, L. (2005): *Methoden der Bildgebung in der Psychologie und den kognitiven Neurowissenschaften* (Hrsg.), Stuttgart.

- JÄNCKE, L., Lutz, K. (2005): Die funktionelle Kernspintomographie, in: Jäncke, L. (Hrsg.): Methoden der Bildgebung in der Psychologie und den kognitiven Neurowissenschaften, Stuttgart, S. 78-135.
- JANSSEN, J., Laatz, W. (2003): Statistische Datenanalyse mit SPSS für Windows, 4. Aufl., Berlin [u.a.].
- JÄNICH, K. (2001): Mathematik 1, 2. Aufl., Berlin/ Heidelberg.
- JARY, M., Schneider, D., Wileman, A. (1999): Marken-Power - Warum Aldi, Ikea, H&M und Co. so erfolgreich sind, Wiesbaden, S. 30.
- JÖBSIS, F. F. (1977): Noninvasive, infrared monitoring of cerebral and myocardial oxygen sufficiency and circulatory parameters, in: Science, Vol. 198, S. 1264-1267.
- JOSEPH, J.E., Gathers, A.D., Piper, G.A. (2003): Shared and dissociated cortical regions for object and letter processing, in: Cognitive Brain Research, Vol. 17, S. 56-67
- KAAPKE, A., Bald, C. (2005): Marketingpotentiale der Radio Frequency Identification (RFID) im Konsumgüter Einzelhandel, in: Thexis, Jg. 22, Heft 2, S. 47-50.
- KAAS, K.P. (1984): Nachfragemodelle im Marketing. Ein kritischer Vergleich, in: Marketing ZFP, Jg. 9, Heft.4, S. 229-236.
- KAHN, I., Yeshurun, Y., Rotshtein, P., Fried, I., Ben-Bashat, D., Henlder, T. (2002): The Role of the Amygdala in Signaling Prospective Outcome of Choice, in: Neuron, Vol. 33 (6), S. 983-994.
- KAHNEMAN, D. (2009): Remarks on neuroeconomics, in: Glimcher, P.W., Camerer, C.F., Fehr, E., Poldrack, R.A. (Hrsg.): Neuroeconomics. Decision making and the brain, Amsterdam [u.a.], S. 523-526.
- KAISER, C. (1999): Apparative Werbeforschung: eine praxisbezogene Einführung, Wien.
- Kaiser, H.F. (1974): An index of factorial simplicity, in: Psychometrika, Vol. 39 (1), S. 31-36
- KAISER, H.F., Rice, J. (1974): Little Jiffy, Mark Iv, in: Educational and Psychological Measurement, Vol. 34 (1), S. 111-117.
- KAMENZ, U. (1997): Marktforschung, Stuttgart.
- KANOWSKI, M., Rieger, J.W., Noesselt, T., Tempelmann, C., Hinrichs, H. (2007): Endoscopic eye tracking system for fMRI, in: Journal of Neuroscience Methods, Vol. 160, S. 10-15.
- KAPFERER, C. (1994): Zur Geschichte der deutschen Marktforschung, Hamburg.
- KAPFERER, J.-N. (1992): Die Marke - Kapital des Unternehmens, Landsberg/Lech.
- KATONA, G. (1960): Das Verhalten der Verbraucher und Unternehmen, Über die Beziehungen zwischen Nationalökonomie, Psychologie und Sozialpsychologie, Tübingen.
- KEITZ, B. von (1997): Kommunikations-Tests mit apparativer Unterstützung - the state of the art, in: Planung & Analyse, Jg 24, Heft 2, S. 40-45.

- KEITZ-KREVELL, B. von (1994): Werbe-Tests mit apparativen Methoden: Das Beispiel „Anzeigen-Tests mit Blickaufzeichnung“, in: Forschungsgruppe Konsum und Verhalten (Hrsg.): Konsumentenforschung, München, S. 47–59.
- KELLER, K.L. (2003a), Strategic brand management: building, measuring, and managing brand equity, Upper Saddle River.
- KELLER, K. L. (2003b): Brand synthesis: the multidimensionality of brand knowledge, in: Journal of Consumer Research, Vol. 29 (4), 595-560.
- KELLER, K.L.(1993): Conceptualizing, measuring and managing customer-based brand equity, in: Journal of Marketing, Vol. 57(1), S. 1-22.
- KELLEY, W.M., Macrae, C.N., Wyland, C.L., Caglar, S., Inati, S., Heatherton, T.F. (2002): Finding the self? An event-related fMRI study, in: Journal of Cognitive Neuroscience, Vol. 14, Nr. 5, S. 785-794.
- KENNING, P., Plassmann, H. (2005): NeuroEconomics: An overview from an economic perspective, Brain Research Bulletin, Vol. 67, S. 343-354.
- KENNING, P., Plassmann, H, Ahlert, D. (2007a): Consumer neuroscience, in: Marketing ZFP, Jg. 29, Heft 1, S. 55-67.
- KENNING, P., Plassmann, H., Ahlert, D. (2007b): Applications of functional magnetic resonance imaging for market research, in: Qualitative Market Research: An International Journal, Vol. 10 (2), S. 135-152.
- KENNING, P., Plassmann, H., Deppe, M., Kugel, H., Schwindt, W. (2005): Wie eine starke Marke wirkt, in: Harvard Businessmanager, S. 53-57.
- KEPPER, G. (1994): Qualitative Marktforschung, Wiesbaden.
- KIEBEL, S.J., Holmes, A.P. (2007): The general linear model, in: Friston, K. et al. (Hrsg.): Statistical Parametric Mapping., Amsterdam [u.a.], S. 101-125.
- KIMMIG, H., Greenlee, M.W., Huehe, F., Mergner, T. (1999): MR-eyetracker: a new method for eye movement recording in functional magnetic resonance imaging, in: Experimental Brain Research, Vol. 126, S. 443-449.
- KING-CASAS, B., Tomlin, D., Anen, C., Camerer, C.F., Quartz, S.R., Montague, P.R. (2005): Getting to know you: reputation and trust in a two-person economic exchange, Science 308, 78-83.
- KLEBBA, J.M. (1985): Physiological measures of research, in: Current Issues and Research in Advertising, Vol. 8 (2), S. 53-76.
- KLUSENDICK, M. (2007): Kognitionspsychologie. Einblicke in mentale Prozesse, in: Naderer, G., Balzer, E. (Hrsg.): Qualitative Marktforschung in Theorie und Praxis, Wiesbaden, S. 103-117.
- KNUTSON, B., Rick, S., Wimmer, G.E., Prelec, D., Loewenstein, G. (2007): Neural predictors of purchases, in: Neuron, Vol. 53 (1), S. 147-156.
- KNUTSON, B., Fong, G.W., Bennett, S.M., Adams, C.M., Hommer, D. (2003): A region of mesial prefrontal cortex tracks monetarily rewarding outcomes: characterization with rapid event-related fMRI, in: NeuroImage, Vol. 18 (2), S. 263-272.

- KNUTSON, B., Fong, G. W., Adams, C. S., & Hommer, D. (2001): Dissociation of reward anticipation versus outcome with event-related fMRI. *NeuroReport*, 12, 3683-3687.
- KOCH, C. (2005): *Bewusstsein – ein neurobiologisches Rätsel*, München.
- KOCH, J. (2004): *Marktforschung*, 4. Aufl., München.
- KONDO, Y., Maki, S., Mugikura, S., Abe, N., Takahashi, S., Iijima, T., Fujii, T. (2005): Changes in brain activation associated with use of a memory strategy, in: *NeuroImage*, Vol. 24 (4), S. 1154-1163.
- KOSCHNIK, W.J. (2007a): *Neuroökonomie und Neuromarketing. Eine Einführung in ein komplexes Thema*, in Koschnick, W.J. (Hrsg.): *Focus-Jahrbuch 2007*, München, S. 3-82.
- KOSCHNIK, W.J. (1983): *Standard dictionary of advertising, mass media, and marketing, English-German*, Berlin/New York.
- KOSCHNI, W. J. (2007b): *MRT-Ergebnisse*, in: *Context*, 14/07, Rheurdt.
- KOTLER, P., Armstrong, G., Saunders, J., Wong, V. (2003): *Grundlagen des Marketing*, 3. Aufl., München.
- KOTLER, P., Keller, K.L., Bliemel, F. (2006): *Marketing Management: Strategien für wertschaffendes Handeln*, 12. Aufl., München.
- KOSCHATE, N. (2008): *Experimentelle Marktforschung*, in: Herrmann, A., Homburg, C., Klarman, M. (Hrsg.): *Handbuch Marktforschung*, 3. Aufl., Wiesbaden, S. 107-122.
- KOSCHNIK, W. J. (2007): *MRT-Ergebnisse: Dem Verbraucher ins Gehirn geschaut*, in: *Context*, 14/07, Rheurdt.
- KRAIS, A. (1977) : *Lernpsychologie der Markenwahl*, Zürich [u.a.].
- KRISHNAN, H.S. (1996): Characteristics of memory association: a consumer-based brand equity perspective, in: *International Journal of research in Marketing*, Vol. 13 (4), S. 389-405.
- KROEBER-RIEL, W. (1986): Die inneren Bilder der Konsumenten. Messung, Verhaltenswirkung, Konsequenzen für das Marketing, in: *Marketing ZFP*, Jg. 8, Heft 6, S. 81-96.
- KROEBER-RIEL, W., Weinberg, P. (2003): *Konsumentenverhalten*, 8. Aufl., München.
- KUß, A., Tomczak, T. (2007): *Käuferverhalten. Eine marketingorientierte Einführung*, 4. Aufl., Stuttgart.
- KUHNEN, C.M., Knutson, B. (2005): The neural basis of financial risk taking, in: *Neuron*, Vol. 47 (5), S. 763-770.
- KWONG, K. K., Belliveau, J.W., Chesler, D.A., Goldberg, I.E., Weisskopf, R.M., Poncelet, B.P., Kennedy, D.N., Hoppel, B.E., Cohen, M.S., Turner, R., Cheng, H-M., Brady, T.J., Rosen, B.R. (1992): Dynamic magnetic resonance imaging of human brain activation during primary sensory stimulation, in: *Proceedings of the National Academy of Sciences*, Vol. 89 (12), S. 55675-5679.
- LANCASTER, K.J. (1966): A new approach to consumer theory, in: *Journal of Political Economy*, Vol. 74 (2), S. 132-157.

- LANE, K.A., Banaji, M. R., Nosek, B. A., Greenwald, A. G. (2007): Understanding and using the Implicit Association Test: IV: Procedures and validity, in: Wittenbrink, B., Schwarz, N. (Hrsg.): *Implicit measures of attitudes: Procedures and controversies*, New York, S. 59-102.
- LANG, A. (1994): What can the heart tell us about thinking, in: Lang, A. (Hrsg.): *Measuring psychophysical responses to media*, New Jersey, S: 99-111.
- LANG, A. (1990): Involuntary attention and psychophysical arousal evoked by structural features and mild emotion in tv commercials, in: *Communication Research*, Vol. 17 (3), S. 275-299.
- LANGE, N. (2000): Statistical Procedures for functional MRI, in: Moonen, C.T.W., Bandettini, P.A. (Hrsg.): *Functional MRI*, Berlin [u.a.], S. 301-336.
- LaPIERE, R.T. (1934): Attitudes vs. Actions, in: *Social Forces*, Vol. 13, S. 230-237.
- LARSEN, J.T., Norris, C.J., Cacioppo, J.T. (2003): Effects of positive and negativ affect on electromyographic activity over zygomaticus major and corrugator supercilii, in: *Psychophysiology*, Vol. 40 (5), S. 776-785..<sup>929</sup>
- LAURANT, G., Kapferer, J.-N. (1985): Measuring Consumer Involvement Profiles, in: *Journal of Marketing Research*, Vol. 22 (1), S. 41-53.
- LeDOUX, J.E. (2000): Emotion circuits in the brain, in: *Annual Review of Neuroscience*, Vol. 23, S. 155-184.
- LEE, T.M., Zhang, J.X., Chan, C.C.; Yuen, K.S.; Chu, L.W., Cheung, R.T., Chan, Y.S., Fox, P.T., Gao, J.H. (2006): Age-related differences in response regulation as revealed by functional MRI, in: *Brain Research*, Vol. 1076 (1), S. 171-176.
- LEHMANN-WAFFENSCHMIDT, M., Hain, C., Kenning, P. (2007): *Neuroökonomie und Neuromarketing: Neurale Korrelate strategischer Entscheidungen*, Dresden Discussion Paper in Economics, No. 04.
- LEVINE, G.N., Gomes, A.S., Arai, A.E., Bluemke, D.A., Flamm, S.D., Kanal, E., Manning, W.J. Martin, E.T., Smith, J.M., Wilke, N., Shellock, F.S. (2007): Safety of Magnetic Resonance Imaging in Patients With Cardiovascular Devices, in: *Circulation – Journal of the American Heart Association*, Vol. 116, S. 2878-2891.
- LIBERZON, I., Taylor, S.F., Fig, L.M., Decker, L.R., Koeppel, R.A., Minsoshima, S. (2000): Limbic activation and psychophysiologic responses to aversive visual stimuli: interaction with cognitive task, in: *Neuropsychopharmacology*, Vol. 23 (5), S. 508-516.
- LICHTENSTEIN, D.R., Ridgway, N.M, Netemeyer, R.G. (1993): Price perceptions and consumer shopping behavior: A field study, in: *Journal of Marketing Research*, Vol. 30 (2), S. 234-245.
- LICHTENSTEIN, D.R., Burton, S., Karson, E.J. (1991): The effect of semantic cues on consumer perception of reference price ads, in: *Journal of Consumer Research*, Vol 18 (3), S. 380-391.

---

<sup>929</sup> Anmerkung: *Musculus zygomaticus major*: großer Jochbeinmuskel; *musculus corrugator supercilii*: Hautmuskel i.B.d. Augenbraue;

- LIEHR, T. (2006): Zur Optimierung des Launches neuer Produkte, in: *Planung & Analyse*, Heft 6, S. 34-38.
- LITZENROTH, H. (2000): Testmarktsimulation am Beispiel von Körperpflegemitteln, in: Albers, S., Herrmann, A. (Hrsg.): *Handbuch Produktmanagement*, 2. Aufl., Wiesbaden, S. 963-994.
- LOGOTHETIS, N.K., Pauls, J., Augath, M., Trinath, T., Oeltermann, A. (2001): Neurophysiological investigation of the basis of the fMRI signal, in: *Nature*, Vol. 412 (12), S. 3963-3971.
- LONG, J.S. (1997): *Regression models for categorical and limited dependent variables*, Thousand Oaks, Calif. [u.a.].
- LOUVIERE, J.J., Hensher, D.A., Swait, J.D. (2000): *Stated Choice Methods - Analysis and applications*, Cambridge.
- MADDALA, G.S. (1999): *Limited-dependent and qualitative variables in econometrics*, in: *Econometric Society Monographs No. 3*, Cambridge University Press, Cambridge.
- MAGISTRETTI, P.J. (2004): Brain Energy Metabolism, in: Squire, L.R. et al. (Hrsg.): *Fundamental Neuroscience*, Amsterdam [u. a.], S. 271-293.
- MAIER, G., Weiss, P. (1990): *Modelle diskreter Entscheidungen*, Wien.
- MALHOTRA, N.K. (1984): The use of linear logit models in marketing research, in: *Journal of Marketing Research*, Vol. 21, S. 20-31.
- MARETZKI, J. (2001): *Preisorientierte Markenwertmessung. Eine Analyse auf Basis von Paneldaten*, Wiesbaden.
- MARKOFF, A.A. (1912): *Wahrscheinlichkeitsrechnung*, übersetzt aus zweiter russischer Auflage, Leipzig/Berlin.
- MASLOW, A.H. (1943): A Theory of Human Motivation, in: *Psychological Review*, Vol. 50, S. 370-96.
- MASSY, W.F. (1969): Forecasting the demand for new convenience Products, in: *Journal of Marketing Research*, Vol. 6, S. 405-412.
- MASSY, W.F., Montgomery, D.B., Morrison, D.G. (1970): *Stochastic models of buying behaviour*. Cambridge.
- McCLURE, S.M., Li, J., Tomlin, D., Cypert, K.S., Montague, L.M., Montague, P.R. (2004a): Neural correlates of behavioral preference for culturally familiar drinks, *Neuron*, Vol. 44, Oktober 14, 2004; S. 379-387.
- McCLURE, S.M., Laibson, D.I., Loewenstein, G., Cohen, J.D. (2004b): Separate neural systems value immediate and delayed monetary rewards, in: *Science*, Vol. 306 (5695), S. 503-507.
- McFADDEN, D. (1986): The choice theory approach to market research, in: *Management Science*, Vol. 5 (4), S. 275-297.

- McFADDEN, D. (1974): Econometric models of probabilistic choice, in: Manski, C.F., McFadden, D. (Hrsg.): Structural analysis of discrete data with econometric applications, Cambridge, S. 198-272.
- McFADDEN, D. (1973): Conditional logit analysis of qualitative choice behavior, in: Zarembka, P. (Hrsg.): Frontiers in Econometrics, New York [u.a.], S.105-142.
- McQUARRY, E.F., Munson, J.M. (1992): A revised product involvement inventory: improved usability and validity, in: Advances in Consumer Research, Vol. 19, S. 108-115.
- MEFFERT, H. (1998): Marketing - Grundlagen marktorientierter Unternehmensführung, 8. Aufl., Wiesbaden.
- MEFFERT, H. (1992): Marketingforschung und Käuferverhalten, Wiesbaden.
- MEFFERT, H., Steffenhagen, H. (1977): Marketing-Prognosemodelle: Quantitative Grundlagen des Marketing, Stuttgart.
- MEIXNER, O. (2005): Variety Seeking Behaviour - ein kausales Erklärungsmodell zum Markenwechselverhalten der Konsumenten im Lebensmittelbereich, in: Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie, Bd. 10, S. 47-57.
- MELZER-LENA, B., Barlovic, I. (1999): Starke Jugendmarken leben ihre eigene Welt vor, in: Markenartikel, Jg. 61, Nr. 5, S. 24-35.
- MENON, R. S., Ogawa, S., Xiaoping, H.U., Strupp, J. P. , Anderson, P., Ugurbil, K. (1995): BOLD-based functional MRI at 4 tesla includes a capillary bed contribution: Echo-planar imaging correlated with previous optical imaging using intrinsic signals, in: Magnetic resonance in medicine 1995; Vol. 33, S. 453-459.
- MESCHEDE, D. (2006): Gerthsen Physik, 23. Aufl., Berlin.
- MEYER, R.J., Kahn, B.E. (1991): Probabilistic Models of Consumer Choice Behavior, in: Robertson, T.; Kassarian, H. (Hrsg.): Handbook of Consumer Behavior, Englewood Cliffs, New Jersey, S. 85-123.
- MISRA, S., Beatty, S. (1990): Celebrity spokesperson and brand congruence: an assessment of recall and affect, in: Journal of Business Research, Vol. 21 (2), S. 159-173.
- MITCHELL, J.P., Heatherton, T.F., Macrae, C.N. (2002): Distinct neural systems subserve person and object knowledge, in: Proceedings of the National Academy of Sciences, Vol. 99 (23), S. 15238-15243.
- MITTAL, B. (1989): Measuring purchase-decision involvement, in: Psychology and Marketing, Vol. 6 (2), S. 147-162.
- MOLL, J., Zahn, R., de Oliveira-Souza, R., Krueger, F., Grafman, J. (2005): The neural basis of human moral cognition. in: Nature Reviews Neuroscience, Vol. 6, S. 799-809.
- MONROE, K.B. (2002): Pricing: Making profitable decisions, New York.
- MONROE, K. (1973): Buyer's subjective perception of price, in: Journal of Marketing Research, Vol. 10 (1), S. 70-80.
- MONROE, K.B., Lee, A.Y. (1999): Remembering versus knowing: Issues in buyers' processing of price information, in: Journal of the Academy of Marketing Science, Vol. 27 (2), S. 207-225.

- MORIKAWA, T., Ben-Akiva, M., McFadden, D. (2002): Discrete choice models incorporating revealed preferences and psychometric data, in: *Econometric Models in Marketing*, Vol. 16, S. 2-55.
- MORITZ, K.H. (1993): *Mikroökonomische Theorie des Haushalts*, München.
- MÜLLER, H. (2005a): *Laborgestützte Experimente in der Preisforschung*, Hamburg.
- MÜLLER, H. (2005b): Statische und dynamische Messungen des Preisempfindens – Ergebnisse einer empirischen Studie im deutschen Zigarettenmarkt, in: *Marketing ZFP*, Jg. 27, Heft 3, S. 185-196.
- MÜLLER, S., Kesselmann, P. (1996) Akzeptanz von computergestützten Erhebungsverfahren, in: *Marketing ZFP*, Heft 3, S. 191-202.
- MUMMENDEY, H.D., Schiebel, B., Sturm, G. (1988a): Untersuchung von Einstellungs- und Selbstkonzeptänderung nach Verhaltensänderung, in: Mummendey, H.D. (Hrsg.): *Verhalten und Einstellung. Untersuchung der Einstellungs- und Selbstkonzeptänderung nach Änderung des alltäglichen Verhaltens*, Berlin [u.a.], S. 27-45.
- MUMMENDEY, H.D., Schiebel, B., Sturm, G. (1988b): Veränderungen von Aktivitäten, ihren Bewertungen und subjektiven Drittvariablen, in: Mummendey, H.D. (Hrsg.): *Verhalten und Einstellung. Untersuchung der Einstellungs- und Selbstkonzeptänderung nach Änderung des alltäglichen Verhaltens*, Berlin [u.a.], S. 47-71.
- NEIBECKER, B. (1984): The validity of computer-controlled magnitude scaling to measure emotional impact of stimuli, in: *Journal of Marketing Research*, Vol. 21, S. 325-331.
- NFO Infratest (2002): *BASES Institutsbroschüre*.
- NIESCHLAG, R., Dichtl., E., Hörschgen, H. (1997): *Marketing*, 18. Aufl., Berlin.
- NITSCHKE, J.B., Dixon, G.E., Sarinopoulos, I., Short, S.J., Cohen, J.D., Smith, E.E., Kosslyn, S.M., Rose, R.M., Davidson, R.J. (2006): Altering expectancy dampens neural response to aversive taste in primary taste cortex, in: *Nature Neuroscience*, Vol. 9 (3), S. 435-442.
- NOTANI, A.S. (1998): Moderators of perceived behavioral control's predictiveness in the theory of planned behavior: a meta-analysis, in: *Journal of Consumer Psychology*, Vol. 7, S. 247-271.
- OCHSNER, K.N., Gross, J.J. (2005): The cognitive control of emotion, in: *Trends in Cognitive Science*, Vol. 9 (5), S. 242-249.
- O'DOHERTY, J., Dayan, P., Schultz, J., Deichmann, R., Friston, K., Dolan, R.J. (2004): Dissociable roles of ventral and dorsal striatum in instrumental conditioning, in: *Science*, Vol. 304 (5669), S. 452-454.
- O'DOHERTY, J., P., Rolls, E.T., Francis, S., Bowtell, R., McGlone, F. (2001a): Representation of pleasant and aversive taste in the human brain, in: *Journal of Neurophysiology*, Vol. 85 (3); S. 1315-1321.

- O'DOHERTY, J., Kringelbach, M.L., Rolls, E.T., Hornak, J., Andrews, C. (2001b): Abstract reward and punishment representations in human orbitofrontal cortex, in: *Nature Neuroscience*, Vol. 4 (1), S. 95-102.
- OGAWA, S., Lee, T.M., Kay, A.R., Tank, D.W. (1990) : Brain magnetic resonance imaging with contrast dependent on blood oxygenation, in: *Proceedings of the National Academy of Sciences*, Vol. 87 (24), S. 9868-9872.
- o.V.(2006): *Der Autopilot im Kopf*, in: *Markenartikel*, S. 76
- PAGE, G. (2005): The challenges for neuroscience in ad research, in: *Admap*, Nr. 464, S. 36-38.
- PAFFENDORF, O., Krick, M. (2001): Multimedia-Marktforschung im Zeitalter des Internet, in: *Jahrbuch der Absatz- und Verbrauchsforschung*, Heft 2, Jg. 47, S. 210-227.
- PANKSEPP, J. (1998): *Affective neuroscience: the foundations of human and animal emotions*, Series in Affective Sciences, New York [u.a.].
- PAPE, J. (2006): *RFID wird erwachsen*, Stuttgart.
- PARFITT, J.H., Collins, B.J.K. (1968): Use of consumer panels for brand-share prediction, in: *Journal of Marketing Research*, Vol. 5, S. 131-145.
- PAULING, L., Coyell, C.D. (1936): The magnetic properties and structure of hemoglobin, oxyhemoglobin, and carbomonoxyhemoglobin, in: *Proceedings of the National Academy of Sciences*, Vol. 22 (4), S. 210-216.
- PAULUS, M.P., Frank, L.R. (2003): Ventromedial prefrontal cortex activation is critical for preference judgments, in: *NeuroReport*, Vol. 14 (10), S. 1311-315.
- PENNY, W.D., Holmes, A.J. (2007): Random Effect Analysis, in: Friston, K. et al. (Hrsg.): *Statistical Parametric Mapping. The Analysis of Functional Brain Images*, Amsterdam [u.a.], S. 157-165.
- PEPELS, W. (1997a): Shoppen im Studio (Teil 1), in: *Media Spectrum*, Heft 2-3, Bd. 25, S. 36-39
- PEPELS, W. (1997b): Shopping im Studio, Teil 2, in: *Media Spektrum*, Heft 4, Bd. 25, S. 40-42.
- PEPELS, W. (1995): *Käuferverhalten und Marktforschung*, Stuttgart.
- PETER, U. (1991): *Psychologie der Marketing-Kommunikation*, Savosa.
- PETER, J.P., Churchill Jr., G.A. (1986): Relationships among research design choices and psychometric properties of rating scales: a meta-analysis, in: *Journal of Marketing Research*, Vol. 23 (1), S. 1-10.
- PETERS, U.H. (2007): *Lexikon Psychiatrie, Psychotherapie Medizinische Psychologie*, 6. Aufl., München-Jena.
- PETTY, R.E., Cacioppo, J.T., Schumann, D. (1983): Central and peripheral routes to advertising effectiveness: the moderating role of involvement, in: *Journal of Consumer Research*, Vol. 10, S. 135-146
- PLASSMANN, H. (2006): *Der Einfluss der Emotion auf Markenproduktentscheidungen*, Wiesbaden.

- PLASSMANN, H., O'Doherty, J., Shiv, B., Rangel, A. (2008): Marketing actions can modulate neural representations of experienced pleasantness, in: Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, Vol. 105 (3), S. 1050-1054.
- PLASSMANN, H., O'Doherty, J., Rangel, A. (2007): Orbitofrontal cortex encodes willingness to pay in everyday economic transactions, in: Journal of Neuroscience, Vol. 17 (37); S. 9984-9988.
- PLATT, M., Padoa-Schioppa, C. (2009): Neuronal representations of value, in: Glimcher, P.W., Camerer, C.F., Fehr, E., Poldrack, R.A. (Hrsg.): Neuroeconomics. Decision making and the brain, Amsterdam [u.a.], S. 441-462.
- PLATT, M.L., Glimcher, P.W. (1999): Neural correlates of decision variables in parietal cortex, in: Nature, Vol. 400, S. 233-238.
- PLUMMER, J.T. (1984): How personality makes a difference, in: Journal of Advertising Research; Dec84/Jan85, Vol. 24 (6), S. 27-31.
- PODSAKOFF, P.M., MacKenzie, S.B., Lee, J.-Y., Podsakoff, N.P. (2003): Common method biases in behavioral research: a critical review of the literature and recommended remedies, in: Journal of Applied Psychology, Vol. 88 (5), S. 879-903.
- POLINE, J., Kherif, F., Pallier, C., Penny, W. (2007): Contrasts and Classical Inference, in: Friston, K. et al. (Hrsg.): Statistical Parametric Mapping. The Analysis of Functional Brain Images, Amsterdam [u.a.], S. 126-139.
- PÖPPEL, E. (2008): zum Entscheiden geboren, Hirnforschung für Manager, München.
- PRELEC, D., Loewenstein, G. (1998): The red and the black: mental accounting of savings and debt, in: Marketing Science, Vol. 17 (1), S. 4-28.
- PRESS, W.H., Flannery, B.P., Teukolsky, S.A., Vetterling, W.T. (2007): Numerical recipes - the art of scientific computing, 3. Aufl., Cambridge/New York [u.a.].
- PRINGLE, L.G., Wilson, R.D., Brody, E.I. (1982): NEWS: A decision-oriented model for new product analysis and forecasting, in: Marketing Science, Vol.1, S.1-29.
- PROHOVNIK, I., Skudlarski, P., Fulbright, R.K., Gore, J.C., Wexler, B.E. (2004): Functional MRI changes before and after onset of reported emotions, in: Neuroimaging Section, Vol. 132 (2); S. 239-250.
- PUDNEY, S. (1989): Modelling individual choice, Oxford.
- PUNJ, G., Staelin, R. (1978): The choice process for graduate business schools, in: Journal of Marketing Research, Vol. 25, S. 588-598.
- PURVES, D., Augustine, G.A., Fitzpatrick, D., Katz, L.C., LaMantia, A.-S., McNamara, J.O. (2000): Neuroscience, 2. Aufl., Sunderland.
- RATCHFORD, B., Kamakura, S.B.W. (2000): Diffusion models with replacement and multiple purchases, in: Mahajan, V., Muller, E., Wind, Y. (Hrsg.): New-product diffusion models, Boston [u.a.], S. 123-140.
- REIBSTEIN, D.J., Farris, P.W. (1995): Market share and distribution: a generalization, a speculation, and some implications, in: Marketing Science, Teil II, Vol. 14 (3), S. 190-202.

- REICHENBACH, H. (1952): Experience and prediction. An analysis of the foundations and the structure of knowledge, Chicago.
- RUSTICHINI, A. (2009): Neuroeconomics: formula models of decision making and cognitive neuroscience, in: Glimcher, P.W., Camerer, C.F., Fehr, E., Poldrack, R.A. (Hrsg.): Neuroeconomics. Decision making and the brain, Amsterdam [u.a.], S. 33-46.
- SEMMLER, W. (2002): Einleitende Übersicht, in: Reiser, M., Semmler, W. (Hrsg.): Magnetresonanztomographie, 3. Aufl., Berlin, Heidelberg.
- RIZZOLATTI, G., Fadiga, L., Gallese, V., Fogassi, L. (1996): Premotor cortex and the recognition of motor actions, in: Cognitive Brain Research, Vol. 3 (2), S. 131-141.
- ROBINSON, P.J., Faris, C.W., Wind, Y. (1967): Industrial Buying and Creative Marketing, Boston.
- ROGERS, E.M. (2003): Diffusion of Innovations, 5. Aufl., New York.
- ROOK, D.W. (1987): The buying impulse, in: Journal of Consumer Research, Vol 14 (2), S. 189-199.
- ROSENSTIEL, L. von, Neumann, P. (1991): Einführung in die Markt- und Werbepsychologie, Darmstadt.
- ROSSITER, J.R. (2005): Reminder: a horse is a horse, in: International Journal of Research in Marketing, Vol. 22 (1), S. 23-25.
- ROSSITER, J.R. (2002): The C-OAR-SE procedure for scale development in marketing, in: International Journal of Research in Marketing, Vol. 19 (4), S. 305-335.
- ROSSITER, J.R., Silberstein, R.B., Harris, P.G., Nield, G. (2001): Brain-imaging detection of visual scene encoding in long-term memory for tv commercials, in: Journal of Advertising Research, Vol. 41 (2), S. 13-21.
- ROTH, G. (2001): Fühlen, Denken, Handeln. Wie das Gehirn unser Verhalten steuert, Frankfurt, S. 234, nach Spektrum/Scientific American, 1994.
- ROTHMANN, J. (1964): Formulation of an index of propensity to buy, in: Journal of Marketing Research, Vol. 1 (2), S. 21-25.
- ROTHSCHILD, M.L., Hyun, Y.J. (1990): Predicting memory for components of tv commercials from EEG, in: Journal of Consumer Research, Vol. 16 (4), S. 472-478.
- RUBINSTEIN, A. (2005): Discussion of „Behavioral Economics“, in: Advances in Economics and Econometrics, 9<sup>th</sup> World Congress, S. 1-11.
- RUGE, H.-D. (1988): Die Messung bildhafter Konsumerlebnisse. Entwicklung und Test einer neuen Messmethode, Heidelberg.
- SABEL, H. (1973): Zur Preispolitik bei neuen Produkten, in: Koch, H. (Hrsg.): Zur Theorie des Absatzes, Wiesbaden, S. 414-446.
- SALCHER, E.F. (1995): Psychologische Marktforschung, Berlin [u.a.].
- SAMUELSON, P.A. (1948): Consumption theory in terms of revealed preferences, in: Econometrica, Vol. 15, S. 243-253.

- SANFEY, A.G., Rilling, J.K., Aronson, J.A., Nystrom, L.E., Cohen, J.D. (2003): The neural basis of economic decision-making in the ultimatum game, in: *Science*, Vol. 300 (5626), S. 1755-1758.
- SAUERWEIN, E., Bailom, F., Matzler, K., Hinterhuber H. H. (1996): The Kano Model: How to delight your customers, in: *Preprints*, Nr. 9, International Working Seminar on Production Economics, Innsbruck, Feb. 19-23, S. 313-327.
- SCHACHTER, S., Singer, J.E. (1962): Cognitive, social, and psychological determinants of emotional state, in: *Psychological Review*, Vol. 59, No. 5, S. 379-399.
- SCHAD, L.R. (2002): Funktionelle Magnetresonanztomographie (fMRT) – Teil 1: Grundlagen und Messtechniken, in: *Der Radiologe*, Vol. 42 (8), S. 659-669.
- SCHÄFER, A. (2004): Im Gehirn des Verbrauchers, in: *Gehirn & Geist*, Nr. 3, S. 14-17.
- SCHAEFER, M. (2008), Dem Gehirn beim Denken zuschauen. Was Neuromarketing kann. *Research & Results*, 2.
- SCHAEFER, M. (2006): Neuromarketing: Die Repräsentation von Marken im Gehirn, *Planung & Analyse*, Nr.4, S. 46-49.
- SCHAEFER, M., Dziobek, E., Schulze, W. (2008), Aspirin im Kernspintomographen: Neuromarketing für OTC-Marken. *Planung & Analyse*, 3/2008.
- SCHAEFER, M., Heinze, H.-J., Rotte, M. (2007): Favorite brands as cultural objects modulated reward circuit, in: *NeuroReport*, Vol 18 (2), 141-145.
- SCHAEFER, M., Rotte, M. (2007): Thinking on luxury or pragmatic brand products: brain responses to different categories of culturally based brands, in: *Brain Research*, Vol. 165, S. 98-104.
- SCHAEFER, M., Berens, H., Heinze, H.-J., Rotte, M. (2006): Neural correlates of culturally familiar brands of car manufacturers, in: *NeuroImage*, Vol. 31 (2), S. 861-865.
- SCHARF, A. (1991): *Konkurrierende Produkte aus Konsumentensicht: Erfassung und räumliche Darstellung unter besonderer Berücksichtigung der Korrespondenzanalyse*, Frankfurt/Main.
- SCHEIER, C. (2008): Neuromarketing - Über den Mehrwert der Hirnforschung für das Marketing, in: *Kreutzer, R.T., Merkle, W. (Hrsg.): Die neue Macht des Marketing. Wie Sie Ihr Unternehmen mit Emotion, Innovation und Präzision profilieren*, Wiesbaden, S. 305-323.
- SCHEIER, C., Held, D. (2007): Neue Sichtweisen, in: *Absatzwirtschaft*, 11/2007, S. 30-34.
- SCHEIER, C., Held, D. (2006): *Wie Werbung wirkt. Erkenntnisse des Neuromarketing*, Freiburg.
- SCHEIER, C. (2006a): Neuromarketing - eine Standortbestimmung, in: *Koschnick, W.J. (Hrsg.): Focus-Jahrbuch 2006*, München, S. 1-15.
- SCHEIER, C. (2006b): Ein Blick, ein Klick, in: *Marketing Journal*, Jg. 39, Heft 6, S. 31-33.
- SCHEIER, C., Heinsen, S. (2003): *Aufmerksamkeitsanalyse*, in: *Vogt, P., Heinsen, S. (Hrsg.): Usability praktisch umsetzen*, München, S. 153-169.

- SCHILKE, O., Reimann, M. (2007): Neuroökonomie: Grundverständnis, Methoden und betriebswirtschaftliche Anwendungsfelder, in: *Journal für Betriebswirtschaft*, Jg. 57, Heft 3-4, S. 247-262.
- SCHNEIDER, C. (1997): *Präferenzbildung bei Unsicherheit: das Beispiel Wein*, Berlin.
- SCHNEIDER, W. (2007): *Marketing. Wein*, Berlin.
- SCHNEIDER, W., Shiffrin, R.M. (1977): Controlled and automatic human information processing, I. Detection, search and attention, in: *Psychological Review*, Vol. 84 (1), S. 1-66.
- SCHNELL, R., Hill, P.B., Esser, E. (2005): *Methoden der empirischen Sozialforschung*, München.
- SCHNÖTZINGER, J. (1987): *Die Messung der Anzeigenwirkung, Vergleich der nonverbalen Leseverhaltensbeobachtung und der Blickregistrierung*, Wien.
- SCHRAMM, H. (1996): Top oder Flop, in: *Planung und Analyse*, Heft 1, S. 42-47.
- SCHUB von Bossiazky, G. (1992): *Psychologische Marketingforschung*, München.
- SCHUBERT, S. (2004): Dem Kunden ins Gehirn geschaut, in: *Psychologie Heute*, Jg. 30, Heft 11, S. 38-41.
- SCHULTZ, W., Dayan, P., Montague, P.R. (1997): A neural substrate of prediction and reward, in: *Science*, Vol. 275 (5306), S. 1593 - 1599.
- SCHWAIGER, M. (1998): *Multivariate Werbewirkungskontrolle*, Wiesbaden.
- SCHWARTZ, A., Kischka, U., Rihs, F. (1997): Funktionelle bildgebende Verfahren, in: Kischka, U., Wallesch, C.-W., Wolf, G. (Hrsg.): *Methoden der Hirnforschung*, Heidelberg/Berlin, S.295-318.
- SCHWEIGER, G., Schrattenecker, G. (2001): *Werbung*, 5. Aufl., Stuttgart.
- SCHWEIKL, H. (1985): *Computergestützte Präferenzanalyse mit individuell wichtigen Produktmerkmalen*, Berlin.
- SENIOR, C., Smyth, H., Cooke, R., Shaw, R.L., Peel, E. (2007): Mapping the mind for the modern market researcher, in: *Qualitative Market Research: An International Journal*, Vol. 10 (2), S. 153-167.
- SERGENT, J. (1986): Prolegomena to the use of the tachistoscope, In: *Brain and Cognition*, Vol. 20 (5), S. 127-130.
- SHAPIRA, N.A., Liu, Y., He, A.G., Bradley, M.M., Lessig, M.C., James, G.A., Stein, D.J., Lang, P.J., Goodman, W.K. (2003): Brain activation by disgust-inducing pictures in obsessive-compulsive disorder, in: *Biological Psychiatry*, Vol. 54 (7), S. 751-756.
- SHOCKER, A.D., Hall, W.G (1986) Pretest market models: a critical evaluation, in: *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 3 (3), S. 86-107.
- SINHA, I., Batra, R. (1999): The effect of consumer price consciousness on private label purchase, in: *International Journal of Research in marketing*, Vol. 16 (4), S. 237-251.
- SIROTIN, B.Y, Das, A. (2009): Anticipatory haemodynamic signals in sensory cortex not predicted by local neuronal activity, in: *Nature*, Vol. 457, S. 475-479.

- SOLOMON, M., Bamossy, G, Askegaard, S. (2001): Konsumentenverhalten. Der europäische Markt, München.
- SOLSO, R.L., MacLin, O.H., MacLin, M.K. (2008): Cognitive Psychology, 8. Aufl., Boston.
- SOMAN, D. (2001): Effects of Payment Mechanism on Spending Behavior: The Role of Rehearsal and Immediacy of Payments, in: Journal of Consumer Research, Vol. 27 (4), S. 60-474.
- SPRINGER, C.S. Jr., Patlak, C.S., Huang, W. (2000): Principles of susceptibility contrast-based functional MRI: The sign of the functional MRI response, in: Moonen, C.T.W., Bandettini, P.A. (Hrsg.): Functional MRI, Berlin [u.a.], S. 91-102.
- SPSS Inc. (2007): SPSS 16.0 Algorithms, Chicago.
- SRINIVASAN, V. (1982): Comments on the role of price in individual utility judgments, in: McAlister, L. (Hrsg.): Choice Models for Buyer Behavior, Research in Marketing, Supplement 1, Greenwich, S. 81-90.
- STEFFENHAGEN, H. (199): Werbewirkungsforschung, in: WiSt, Heft 6, S. 292-298.
- STOFFELS, J. (1989): Der elektronische Minimarkttest, Wiesbaden.
- STRAUBE, T., Mentzel, H.-J., Miltner, W.H.R. (2006): Neural mechanisms of automatic and direct processing of phobogenic stimuli in specific phobia, in: Biological Psychiatry, Vol. 59 (2), S. 162-170.
- SUGRUE, L.P., Corrado, G.S., Newsome, W.T. (2004): Matching behavior and the representation of value in the parietal cortex, in: Science, Vol. 304 (5678), S. 1782-1787.
- SUTTON, R.S., Barto, A.G. (1981): Toward a Modern Theory of Adaptive Networks: Expectation and Prediction, in: Psychology Review, Vol. 88 (2), S. 135-171.
- SUTTON, S., Hakarem, G., Zubin, J., Portnoy, M. (1961) The effect of shift of sensory modality on serial reaction time: A comparison of schizophrenics and normals, in: American Journal of Psychology, Vol. 74 (2), S. 224-232.
- TACITUS, C. (1972): Germania, in: Fuhrmann, M. (Hrsg.), Stuttgart.
- TERHÖRST, W. (2005): Die Denkfabrik des Marketing, in: Werben und Verkaufen, Jg. 43, Nr. 18, S. 17-20.
- THULBORN, K.R., Waterton, J.C., Matthews, P.M., Radda, G.K. (1982): Oxygenation dependence of the transverse relaxation time of water protons in whole blood at high field, in: Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - General Subjects, Vol. 714 (2), S. 265-270.
- THURNER, P.W. (1998): Wählen als rationale Entscheidung: die Modellierung von Politikreaktionen im Mehrparteiensystem, München.
- THURSTONE, L.L. (1927): A law of comparative judgement, in: Psychological Review, Vol. 34, S. 273-286.
- THOMPSON, R.F. (2001): Das Gehirn. Von der Nervenzelle zur Verhaltenssteuerung, 3. Aufl., Heidelberg/Berlin.

- TOPRITZHOFER, E. (1972): Absatzwirtschaftliche Modelle des Kaufentscheidungsprozesses unter besonderer Berücksichtigung des Markenwahlaspektes, Wien.
- TRANEL, D., Bechara, A., Denburg, N.J. (2002): Asymmetric functional roles of right and left ventromedial prefrontal cortices in social conduct, decision making, and emotional processing, in: *Cortex*, Vol. 38 (4), S. 589-612.
- TREPEL, M. (1995): Neuroanatomie, München [u.a.]
- TROMMSDORFF, V. (1998): Konsumentenverhalten, 3. Aufl., Stuttgart [u.a.].
- TROMMSDORFF, V., Bleicker, U., Hildebrandt, L. (1980): Nutzen und Einstellung, in: *Wirtschaftswissenschaftliches Studium*, Jg. 9, Heft 6, S. 269-276.
- TURNER, R., Le Bihan, D., Moonen, C.T.W., Despres, D., Frank, J. (1991): Echo-Planar Time Course MRI of Cat Brain Oxygenation Changes, *Magnetic Resonance Medicine*, Vol. 22, S. 159- 166.
- TURNER, R., Howseman, A., Rees, G.E., Josephs, O., Friston, K. (1998): Functional magnetic resonance imaging of the human brain: data acquisition and analysis, in: *Experimental Brain Research*, Vol. 123, S. 5-12.
- TVERSKY, A. (1972): Elimination by aspects: a theory of choice, in: *Psychological Review*, Vol. 79 (4), S. 281-299.
- TVERSKY, A., Kahneman, D. (1981): The framing of decisions and the psychology of choice, in: *Science*, Vol. 211 (4481), S. 453-458.
- TYLER, L.K., Stamatakis, E.A., Dick, E., Bright, P., Fletcher, P., Moss, H. (2003): Objects and their actions: evidence for a neurally distributed semantic system, in: *NeuroImage*, Vol. 18 (2), S. 542-557.
- UNGER, F. (1997): *Marktforschung*, 2 Aufl., Heidelberg.
- URBAN, G.L. (1970): Sprinter Mod III: A Model for the Analysis of New Frequently Purchased Consumer Products, in: *Operations Research*, Vol. 18 (5), S. 805-854.
- URBAN, G.L., Katz, G.M. (1983): Pre-test-market models: validation and managerial implications, in: *Journal of Marketing Research*, Vol. 20, S. 221-234.
- VAKRATSAS, D., Ambler, T. (1999): How advertising works: what do we really know?, in: *Journal of Marketing*, Vol. 63 (1), S. 26-43.
- VAN den Bulte, C., Lilien, G.L. (1999): A two-stage model of innovation adoption with partial observability: Model development and application, Working Paper, University of Pennsylvania, August 16.
- VANUELE, M., Drèze, X. (2002): Measuring the price knowledge shopper bring to the store, in: *Journal of Marketing*, Vol. 66 (4), S. 72-85.
- VENKATRAMAN, M.P.(1988): Investigating differences in the roles of enduring and instrumentally involved consumers in the diffusion process, in: *Advances in Consumer Research*, Vol. 15 (1), S. 299-303.
- VERSHOFEN, W. (1940): *Handbuch der Verbrauchsforschung*, Band 1, Berlin.

- VÖHL-HITSCHER, F. (1994): Testmarktsimulation: Die Krönung der Konzept- und Produkttestforschung, in: Planung & Analyse, Heft 3, S. 42-46.
- VOETH, M. (2000): Nutzenmessung in der Kaufverhaltensforschung – die Hierarchische Individualisierte Limit Conjoint-Analyse (HILCA), Wiesbaden.
- WALLESCH, C.-W., Deuschl, G. (1997): Elektrophysiologie am Menschen, in: Kischka, U., Wallesch, C.-W., Wolf, G. (Hrsg.): Methoden der Hirnforschung, Heidelberg/ Berlin, S. 167-186.
- WEBER, B., Franke, M.-K., Aholt, A., Teichert, T. (2009) Neurophysiologische Korrelate der Nutzenrepräsentation am Beispiel verschiedener Nutzenstadien des Konsumprozesses, *NeuroPsychoEconomics*, Vol. 4 (1), S. 7-18.
- WEBER, B., Aholt, A., Neuhaus, C., Trautner, P., Elger, C.E., Teichert, T. (2007): Neural evidence for reference dependence in real-market transactions, in: *NeuroImage*, Vol. 35 (1), S. 441-447.
- WEIS, S., Hoppe, C., Weber, B., Baumann, A., Fernández, G., Elger, C.E. (2006): Warum sind Prominente in der Werbung so wirkungsvoll? - Eine funktionelle MRT Studie, *NeuroPsychoEconomics*, Jg. 1, Nr. 1, S. 7-17.
- WAGER, T.D., Rilling, J.K., Smith, E.E., Sokolik, A., Casey, K.L., Davidson, R.J., Kossly, S.M., Rose, R.M., Cohen, J.D. (2004): Placebo-induced changes in fMRI in the anticipation and experience of pain, in: *Science* Vol. 303, S. 1162-1167.
- WAGER, T.D., Phan, K.L., Liberzon, I., Taylor, S.F. (2003): Valence, gender, and lateralization of functional brain anatomy in emotion: a meta-analysis of findings from neuroimaging, in: *NeuroImage*, Vol. 19 (3), S. 513-531.
- WALTER, H., Abler, B., Ciaramidaro, A., Erk, S. (2005): Motivating forces of human actions. Neuroimaging reward and social interaction, in: *Brain Research Bulletin*, Vol. 67 (5), S. 368-381.
- WARD, J.P. (1991): Prosimians as animal models in the study of neural lateralization, in: Kitterle, F.L. (Hrsg.): *Cerebral laterality: theory and research*. Hillsdale, New Jersey, S. 1-17.
- WARREN, E., Sauter, D.A., Eisner, F., Wiland, J., Dresner, M.A., Wise, R.J.S., Rosen, S., Scott, S.K. (2006): Positive emotions preferentially engage an auditory-motor "mirror" system, in: *The Journal of Neuroscience*, Vol. 26 (50), S. 13067-13075.
- WEBER, B., Neuhaus, C., Aholt, A., Elger, C.E., Teichert, T. (2007): Neural evidence for reference dependence in real-market transactions, in: *NeuroImage*, Vol. 35 (1), S. 441-447.
- WEBSTER, F.E., Wind, Y.A. (1972): A general model for understanding organizational buying behavior, in: *Journal of Marketing*, Vol. 36 (2), S. 12-19.
- WEINBERG, P. (1981): *Das Entscheidungsverhalten von Konsumenten*, Paderborn [u.a.].
- WEIS, S., Hoppe, C., Weber, B., Baumann, A., Fernández, G., Elger, C.E. (2006): Warum sind Prominente in der Werbung so wirkungsvoll?, in: *NeuroPsychoEconomics*, Vol. 1 (1), S. 7-17.

- WESTBROOK, R.A., Oliver, R.L. (1991): The dimensionality of consumption emotion patterns and consumer satisfaction, in: *Journal of Consumer Research*, Vol. 18 (1), S. 84-91.
- WESDTENDROP, P.H. van (1976): NSS Price Sensitivity Meter (PSM) – A new approach to study consumer perception of prices, in: *ESOMAR Congress (25<sup>th</sup>) Venice 1976*, S. 139-167.
- WILDGRUBER, D., Pihan, H., Ackermann, H., Erb, M., Grodd, W. (2002): Dynamic brain activation during processing of emotional intonation: influence of acoustic parameters, emotional valence, and sex, in: *NeuroImage*, Vol. 15 (4), S. 856-869.
- WILDNER, R. (2003): Marktforschung für den Preis; in: *Jahrbuch der Absatz- und Verbrauchsforschung*, Jg. 49, Heft 1, S. 4-25.
- WILKINS, R. H. (1964): The Edwin Smith Surgical Papyrus. (Neurosurgical classic XVII) *Journal of Neurosurgery*, Vol. 21, S. 240
- WILLENBROCK, H. (2005): Der Unterschied. In: *Brand eins 2005*, Heft 2.
- WIND, Y. (1981): A framework for classifying new-product forecasting models, in: Wind, Y., Mahajan, V., Cardozo, R.N. (Hrsg.): *New-Product Forecasting: Models and Applications*, Lexington/ Toronto.
- WINKELHAGE, J. (2008): Der Kampf um den Anschluss, in: *FAZ*, 28.1.2008, Nr. 23, S. 23.
- WITTINK, D.R., Vriens, M., Burhenne, W. (1994): Commercial use of conjoint analysis in Europe: Results and critical reflections, in: *International Journal of Research in Marketing*, Vol. 11 (1), S. 41-52.
- WOHLSCHLÄÄGER, A, Kellerman, T, Hable, U. (2007): Datenanalyse: Vorverarbeitung, Statistik und Auswertung, in: Schneider, F., Fink, G.R. (Hrsg.): *Funktionelle MRT in Psychiatrie und Neurologie*, Berlin, Heidelberg, S. 133-148.
- WÜBBENHORST, K.L., Wildner, R. (2007): Festnetzlos, nicht erreichbar und genervt: Gehen der Umfrageforschung die Interviewpartner aus? in: *Jahrbuch der Absatz- und Verbrauchsforschung*, Jg. 53 (4), S. 340-360.
- YOON, C., Gutchess, A.H., Feinberg, F., Polk, T.A. (2006): A functional magnetic resonance imaging study of neural dissociations between brand and person judgments, in: *Journal of Consumer Research*, Vol. 33 (1), S. 31-40.
- ZAICHKOWSKY, J.L. (1985): Measuring the involvement construct, in: *Journal of Consumer Research*, Vol. 12 (3), S. 341-352.
- ZAICHKOWSKY, J.L. (1994): The Personal Involvement Inventory: Reduction, Revision, and Application to Advertising, in: *Journal of Advertising*, Vol. 23(4), S. 59-70.
- ZAICHKOWSKY, J.L. (1988): Involvement and the Price Cue, in: *Advances in Consumer Research*, Vol. 15, , S. 323-327.

- ZAJONC, R.B. (1980): Feeling and Thinking. Preferences Need No Inferences, in: American Psychologist, Vol. 35, No. 2, S. 151-175.
- ZALTMAN, G., Mast, F.W., Puccinelli, N., Braun, K.A. (2001): Implicit predictors of consumer behaviour, Harvard Business School Case, 502-043, S. 1-9.
- ZILLES, K., Rehkämper, G. (1998a): Funktionelle Neuroanatomie, 3. Aufl., Berlin [u.a.].
- ZILLES, K., Rehkämper, G. (1998b): Funktionelle Neuroanatomie - Atlas, 3. Aufl., Berlin [u.a.].

### Internet

- BLAKESLEE, S. (30.11.2008): If Your Brain Has a 'Buy Button,' What Pushes It?, in: The New York Times, October 19, 2004, unter:  
[www.nytimes.com/2004/10/19/science/19neuro.html?\\_r=1&pagewanted=2](http://www.nytimes.com/2004/10/19/science/19neuro.html?_r=1&pagewanted=2)
- BLOHBERGER, B. (26.01.08): Kraft Foods Österreich, Auf! Zu! Milka: Wieder verschließen und länger genießen, unter: [www.kraftfoods.at/kraft](http://www.kraftfoods.at/kraft);
- ELSEVIER GmbH (2003): Roche Lexikon Medizin, München, [www.gesundheit.de/roche](http://www.gesundheit.de/roche).
- GfK Panel Services Deutschland GmbH und GfK Nürnberg e.V. (Hrsg.): Konsumlust statt Konsumfrust - Innovationen als Motor für blockierte Märkte, 25. Unternehmergespräch Kronberg 2006, 4. Ausg., Mai 2006,
- O.V. (2006): Special Report: The Best Global Brands, Businessweek, August 7, 2006, .  
[www.businessweek.com/magazine/toc/06\\_32/B399606globalbrands.htm](http://www.businessweek.com/magazine/toc/06_32/B399606globalbrands.htm)
- O.V. (30.08.2008): Top 30 Getränkehersteller in Deutschland 2007, (Zahlen: 25. Juli 2008), Lebensmittelzeitschrift online.
- PENNEKAMP, J. (29.11.2008): Werbung wird Kopfsache, in: Financial Times Deutschland, unter: [www.ftd.de/forschung\\_bildung/forschung/118883.html](http://www.ftd.de/forschung_bildung/forschung/118883.html).
- SCHNABEL, U. (10.11.2008): Der Markt der Neuronen, in: Die Zeit, Nr. 47, 13.11.2003, unter: [www.zeit.de/2003/47/Neuromarketing](http://www.zeit.de/2003/47/Neuromarketing).
- WILDNER, R. (2006): Konsumlust statt Konsumfrust. Innovationen als Motor für blockierte Märkte, 25. Unternehmerverspräch, in: GfK Panel Services Deutschland GmbH, GfK Nürnberg e.V. (Hrsg.), [www.gfk.com/imperia/md/content/ps\\_de/kb2006\\_buch.pdf](http://www.gfk.com/imperia/md/content/ps_de/kb2006_buch.pdf).
- WILLENBROCK, H. (2005): Der Unterschied – Schokolade ist nicht nur Geschmackssache. Manchmal entscheidet auch die Marke. Mögen Sie Milka oder Hachez?  
[www.brandeins.de/home/inhalt\\_detail.asp?id=1620&MenuID=130&MagID=60](http://www.brandeins.de/home/inhalt_detail.asp?id=1620&MenuID=130&MagID=60)  
 (25.06.2007)
- PROMIVISION 2005, TNS Sport/TNS Emnid: unter: o.V. (01.09.2008): Wann Werbung mit Prominenten Sinn macht - und wann nicht. Werbepaxis aktuell
- INTERBRAND (2008): Best Global Brands, unter: [www.interbrand.com](http://www.interbrand.com).
- O.V. (2006): Best Global Brands, unter:  
[www.businessweek.com/magazine/toc/06\\_32/B399606globalbrands.htm](http://www.businessweek.com/magazine/toc/06_32/B399606globalbrands.htm)
- Lebensmittelzeitschrift: [www.lz-net.de/rankings/industriedeutschland/pages/show.prl?id=276](http://www.lz-net.de/rankings/industriedeutschland/pages/show.prl?id=276) (30.08.2008)

o.V. (01.09.2008): Wann Werbung mit Prominenten Sinn macht - und wann nicht. Werbepraxis aktuell, unter: [www.werbepraxis-aktuell.de/www.marketing-trendinformationen.de/news/24694/index.html](http://www.werbepraxis-aktuell.de/www.marketing-trendinformationen.de/news/24694/index.html)

IP DOSSIER I | Hirnforschung und Neuromarketing (II) 4, unter: [www.ip-deutschland.de/ipdeutschland/download-data/NL\\_IP\\_Dossier\\_I-07\\_Hirnforschung\\_und\\_Neuromarketing\\_II.pdf](http://www.ip-deutschland.de/ipdeutschland/download-data/NL_IP_Dossier_I-07_Hirnforschung_und_Neuromarketing_II.pdf)

Small Business Act, EU Kommission, unter: [ec.europa.eu/enterprise/entrepreneurship](http://ec.europa.eu/enterprise/entrepreneurship)

VISA EUROPE (2006): Steak, Süßigkeiten und ein kühles Bier - Visa Studie erforscht, was Deutsche gerne genießen. [www.visa.de](http://www.visa.de)

## **VIII Versicherung**

Ich versichere, dass ich die Dissertation selbständig, ohne fremde Hilfe und ohne Benutzung anderer, als der angegebenen Quellen angefertigt habe und dass die Arbeit in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegen hat. Alle Ausführungen der Arbeit, die wörtlich oder sinngemäß übernommen wurden, sind als solche gekennzeichnet.

Magdeburg, den 06.05.2009

**IX Lebenslauf**

*Franziska Rumpel, geboren: 24.03.1982 in Lutherstadt Wittenberg  
Adresse: Fichtestraße 17, 39112 Magdeburg*

**Ausbildung und beruflicher Werdegang**

Grundschule	1988-1992 Käthe-Kollwitz-Schule, Wittenberg
Gymnasium	1992-2000 Lucas-Cranach-Gymnasium, Wittenberg
Studium	10/2000 bis 11/2005 - Studium der Betriebswirtschaftslehre/ Internationales Management, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Richtung: Internationales Management, Marketing, Abschluss: Diplom-Kffr. (Note: 1,8)
05/2001-03/2006	Wissenschaftliche Hilfskraft, Lehrstuhl für Marketing, Otto-von-Guericke-Universität, Magdeburg
11/2002-01/2003	Wissenschaftliche Hilfskraft, Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb u. Automatisierung, Bereich Öffentlichkeitsarbeit/Marketing, Magdeburg
April-Juli 2004/05	Tutor, Fach Marketing, Otto-von-Guericke-Universität, Magdeburg
April-Mai 2006	Rudolf Glauco GmbH & Co. KG; Marketing- und EDV, Wuppertal
Seit Mai 2006	Wissenschaftliche Mitarbeiterin, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Lehrstuhl für Marketing, Promotionsstudium
Seit April 2009	Wissenschaftliche Mitarbeiterin, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Lehrstuhl für Wirtschaftspolitik

**Lehrtätigkeiten**

Sommersemester 2006 u. 07	Übungsleitung, Vorlesung Marktforschung
Wintersemester 2006/07/08/09	Übungsleitung, Vorlesung Multivariate Analysen
Sommersemester 2008	Seminar: Datenanalyse mit SPSS und Excel
Wintersemester 2008/09	Großübungsleitung, Marketing- Konzepte und Strategien

**Vorträge (Gesellschaften, Wirtschaft)**

01.09.2006	Beratertag des Rationalisierungs- und Innovationszentrums RKW Sachsen-Anhalt GmbH: Marketing, Vertrieb, Wettbewerbsanalyse, Halle
18.01.2007	„Markenführung in Wirtschaft & Politik“, Konrad Adenauer Stiftung, Wendgräben
05.05.2007	Eröffnungsvortrag: „Grundlagen und Konzepte des Stadt- und Regionalmarketing“, Konrad Adenauer Stiftung, Wendgräben
20.09.2007	„Stadt- und Tourismusmarketing“, STG Stadtmarketing- u. Tourismusgesellschaft Brandenburg an der Havel mbH
28.11.2007	Vortrag: Stammtischrunde für Existenzgründer, ego.Piloten Netzwerk Sachsen-Anhalt, „Marktchancen für Existenzgründer“, Magdeburg

**Publikationen und Arbeitspapiere**

Neural correlates for price involvement in purchase decisions with regards to fast-moving-consumer-goods (2008), FEMM Working Paper Series, Nr. 08033, Magdeburg <i>mit Schaefer, M. und Knuth, M.</i>
Fast Moving Consumer Goods (FMCG) activate cortical reward areas, Conference Proceedings, NeuroPsychoEconomics Conference 2008, Munich, Germany, 9.-10. Okt. 2008, S. 23 <i>mit Schaefer, M. und Knuth, M.</i>
FMCG aktivieren kortikale Belohnungsareale (forthcoming: NeuroPsychoEconomics 2010) <i>mit Schaefer, M. und Knuth, M.</i>

**Mitgliedschaften**

06/2001-03/2003	Vorstandspräsident External Relations, AIESEC-Magdeburg
Seit 2008	Association for NeuroPsychoEconomics
Seit 2009	Gesellschaft für Experimentelle Wirtschaftsforschung

Magdeburg, 06. Mai 2009

